FARE ELETTRONICA

SUPPLEMENTO
n° 375/376 febbraio/marzo 2017
farelettronica.it

Bollettino Ufficiale Associazione Nazionale Distretti Elettronica • Consorzio Tecnoimprese Scarl • Poste Italiane spa - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. In L. 27/02/2004 N.46) Art.1, comma 1, Roma AUT. N. 86/2008 • Anno n° 375/376 • € 2,00

SPECIALE IoT

LE NUOVE START UP

IL NUOVO RASPBERRY PI 3 • PROVA LED AUTOMATICO • SEGNALAZIONI CON "AUTOCOS 1.0"
THIS IS (NOT) ROCKET SCIENCE - 3° PARTE • APERTURA CANCELLO CON TELECOMANDO BLUETOOTH • CHIAVE DTMF A CINQUE CANALI

SOMMARIO

n. 375/376
Febbraio/Marzo 2017
Fare Elettronica

Supplemento ad A&V
Elettronica n.1/2017

Organo Ufficiale
ASSODEL
Federazione Distretti Elettronica Italia

Direttore responsabile
Silvio Baronchelli
s.baronchelli@tecnoimprese.it

Direttore Tecnico
Giovanni Di Maria

Hanno collaborato a questo numero:
Mubeen Abbas, Antonello Della Piva, Lucio di Jasio, Angelo Lezza, Josh Mickolio, Ivan Scordato, Roberto Vallini

IMPAGINAZIONE
Mara Florian

SEGRETERIA REDAZIONE e TRAFFICO
redazione@tecnoimprese.it

Consorzio Tecnoimprese Scarl
Via Console Flaminio 19 - 20134 Milano
Tel. 02 210.111.1 - Fax 02 210.111.222

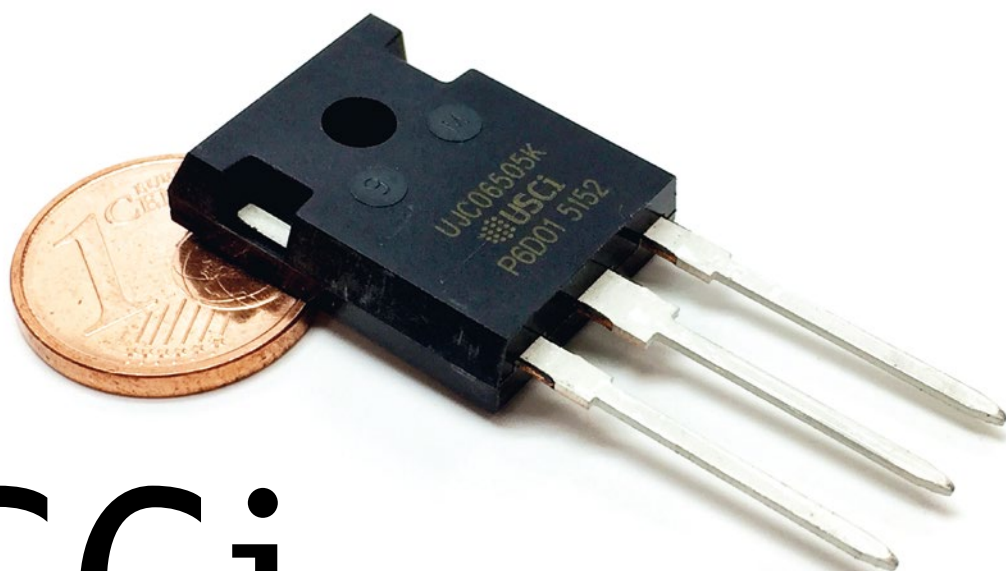
MARKETING E PUBBLICITÀ
commerciale@tecnoimprese.it

AMMINISTRAZIONE
Tel 02 210111237
amministrazione@tecnoimprese.it

PREPRESS & STAMPA
Servizi Tipografici Carlo Colombo
Roma

EDITORE
Consorzio Tecnoimprese Scarl
Via Console Flaminio 19 - 20134 Milano
Tel. 02 210.111.1 - Fax 02 210.111.222
cons@tecnoimprese.it

INTERNATIONAL ISSUE
Diffusione internazionale a cura:
Consorzio Elint
Consorzio Elettrimpex Lumen International

Reg. Tribunale Milano
n. 506 del 19/6/89

START UP

SCENARIO IoT

GLI INSERZIONISTI

SMART HOME

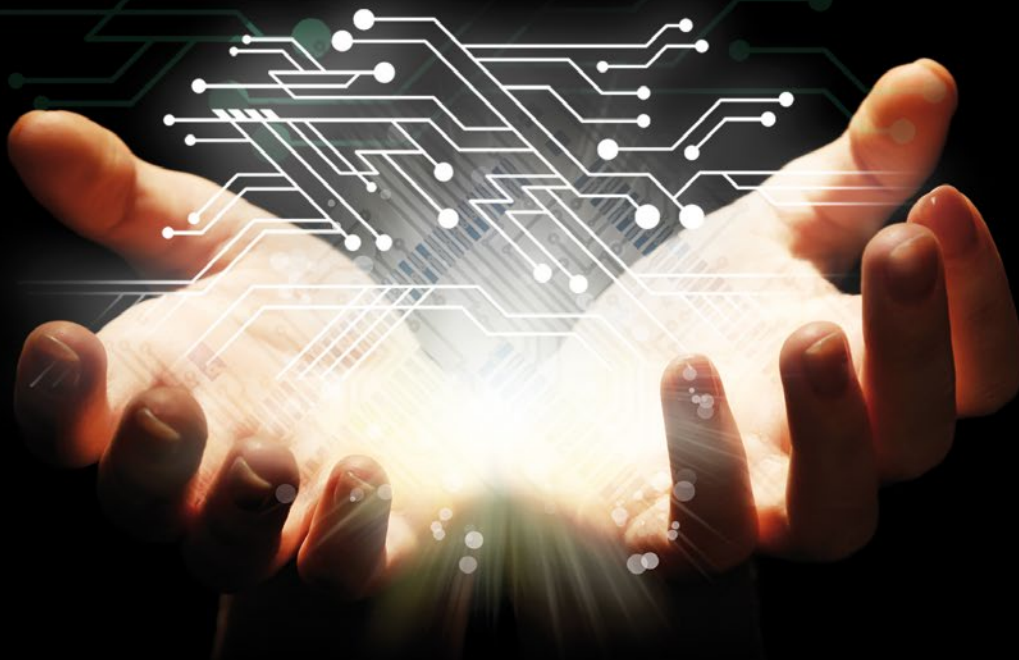
DIVULGAZIONE SCIENTIFICA

PROGETTI

SAVE THE DATE

20-21 settembre 2017
fortronic.net/power

12-14 ottobre 2017
illuminotronica.it

Nuova energia per le tue idee

20-21 SETTEMBRE 2017
REGGIO EMILIA

Due giornate nel cuore del polo tecnologico emiliano

Una ricca agenda di sessioni multi-player, convegni plenari, workshop

Un'area espositiva con le soluzioni dei maggiori player del mercato

Networking dinner e incontri

partecipazione gratuita previa registrazione

powerfortronic.it

Giunto alla 14^ edizione, il **POWER** FORTRONIC si rinnova completamente con un format accattivante che coniuga applicazioni, contenuti e soluzioni dedicate all'elettronica per l'alimentazione di dispositivi e apparati elettronici confermandosi il punto di incontro italiano per chi opera nel settore.

APPLICAZIONI E TECNOLOGIE

PROMOSSO DA:

Federazione Distretti Elettronica - Italia

IN PARTNERSHIP CON:

Consorzio Elettrimpex
Lumen International

CONTATTI:

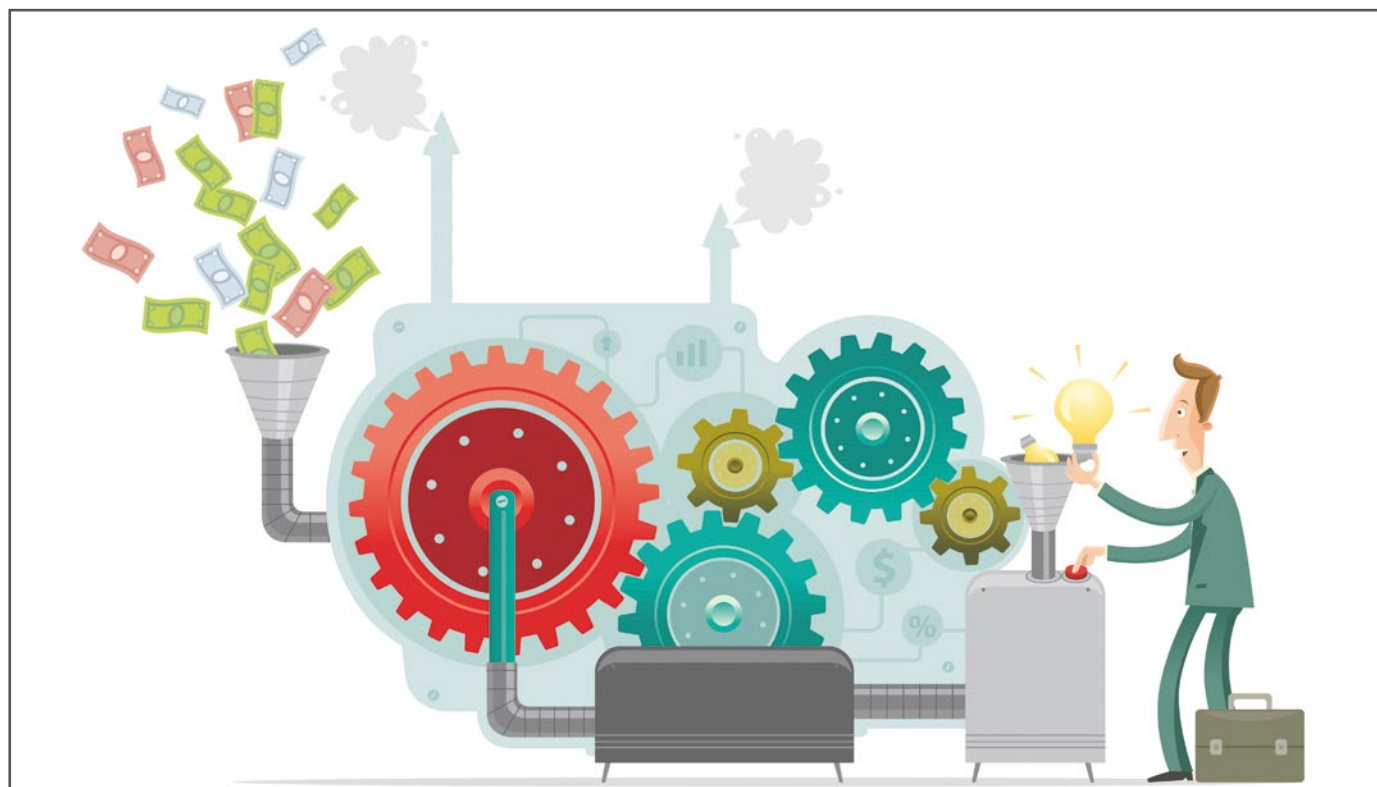
Tel. +39 02 210.111.236
marketing@tecnoimprese.it

VIVA LE START-UP

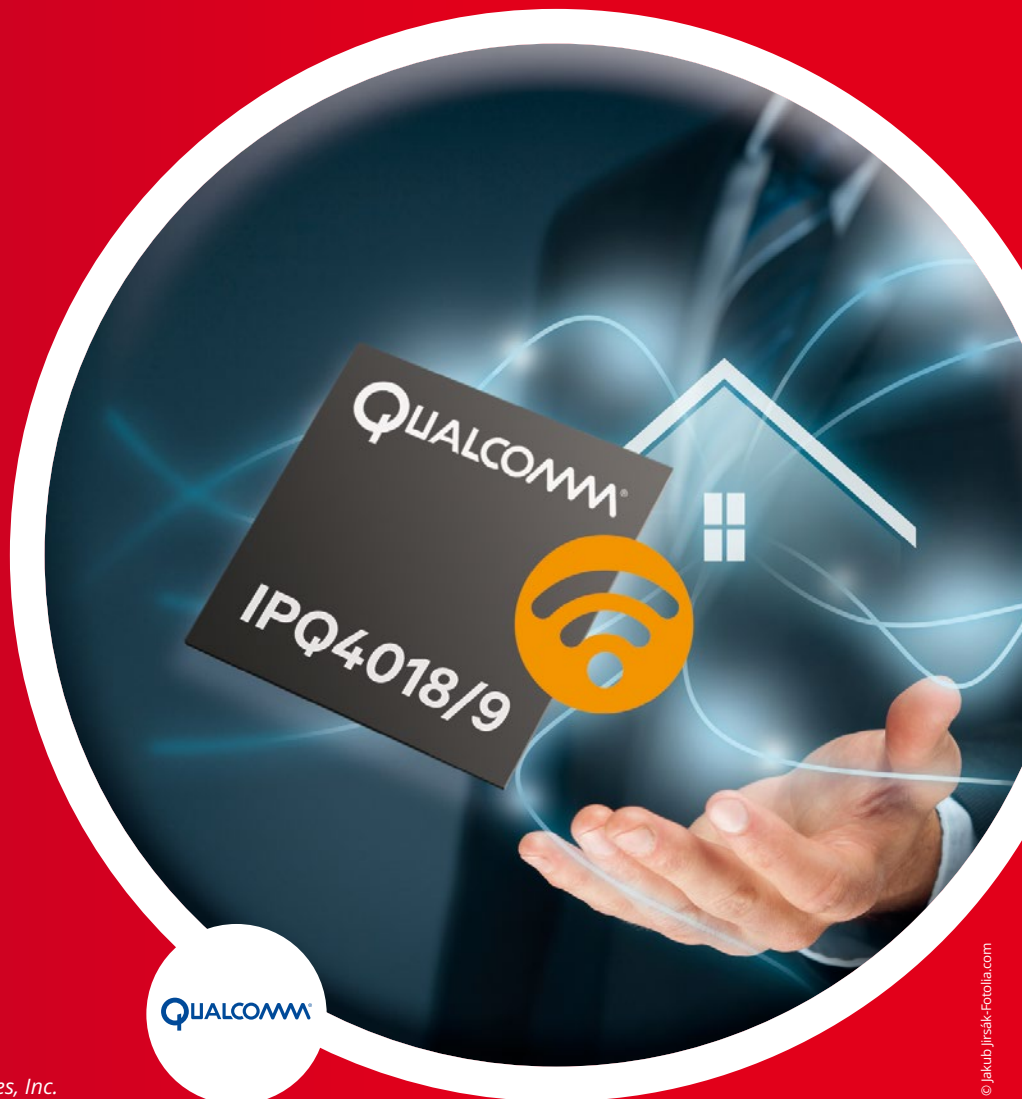
Continuano le innovazioni nella rivista. In questo mese, e nel futuro, parleremo delle **Start-up**, ossia le nuove imprese che presentano una forte dose di innovazione. In questo numero, presentiamo due start-up innovative e interessanti, con altrettanti nuovi progetti. Quella della **LiMiX Srl** che propone **Talking Hands**, ossia un guanto capace di tradurre la **Lingua dei Segni Italiana** in voce e quella di **Apuana Corporate** che propone un bellissimo e utile **Tavolo in marmo** capace di comandare tanti dispositivi e oggetti d'arredo, come lampade e orologi attraverso la rete, al solo tocco delle icone appropriate.

La seconda novità riguarda lo speciale tematico, che ogni mese presenteremo su queste pagine: in questo numero abbiamo preso in esame il mercato **IoT** (Internet of Things – Internet delle Cose). Si pensa che entro i prossimi mesi saranno connessi in rete più di **20 miliardi di host**! Ciò costituisce una fantastica realtà per l'immediato futuro, in quanto qualsiasi oggetto (e dico qualsiasi) può essere **connesso alla Rete**! Dunque, vi presentiamo una serie di interessanti articoli e una carrellata dei più importanti prodotti in questo momento sul mercato. Infine, gli articoli estremamente interessanti che da anni caratterizzano la nostra rivista, grazie alla nostra grande squadra di Autori. **Ivan Scordato** presenta due importanti lavori: quello che riguarda l'apertura di un cancello con **telecomando Bluetooth** e l'altro focalizzato sulle caratteristiche del **Raspberry 3**. Segue, **Angelo Lezza** realizza una comoda chiave DTMF a cinque canali e, a seguire, **Antonello Della Pia** propone un dispositivo davvero utile a tutti gli sperimentatori, ossia un prova **LED automatico**, capace di controllare tutti i diodi a due, tre e quattro terminali. Infine il nostro **Roberto Vallini**, amante delle personalizzazione di qualsiasi dispositivo elettronica. Poi un approfondimento dell'**Embedded Xpress** ad opera di **Lucio Di Jasio**.

A tutti auguro una buona lettura.

Giovanni Di Maria

IPQ4018/19 SoC

Wave-2 802.11ac SoC for Routers, Gateways and Access Points!

- 4x ARM Cortex A7 @ 710MHz
- Dual Band Dual Concurrent (DBDC)
- 802.11n (MIMO 2x2)
- 802.11ac Wave2 (MU-MIMO 2x2)
- 5 port Gigabit Ethernet

IPQ4018/9 are products of Qualcomm Technologies, Inc.

Talking Hands

Talking Hands è un guanto capace di tradurre la LIS (Lingua dei Segni Italiana) in voce. Talking Hands infatti registra i movimenti delle mani che riproducono il linguaggio dei segni, li traduce in tempo reale e li trasferisce ad uno smartphone, che pronuncia la frase tramite un sintetizzatore vocale. I segni prendono voce!

Oggi in Italia vivono più di 100.000 persone non udenti, con le quali chi non padroneggia la **LIS** (Lingua dei Segni Italiana) difficilmente riesce a comunicare. In futuro una soluzione per ovviare questo problema potrà essere il guanto **"Talking Hands"**, un dispositivo indossabile in grado di tradurre la LIS in voce. Talking Hands infatti registra i movimenti delle mani che riproducono il linguaggio dei segni, li traduce in tempo reale e li trasferisce ad uno smartphone, che pronuncia la frase tramite un sintetizzatore vocale.

I segni prendono voce!

Il progetto è stato sviluppato dalla start-up **LiMiX Srl**, nata a marzo 2015 con il contributo della sezione di Matematica e Applicazioni dell'Università degli Studi di Camerino e la collaborazione di alcune società italiane, tra cui la **E.O.S. Spa**, holding già impegnata nello sviluppo di dispositivi medici con la società **MES Spa** (Roma), che produce l'esoscheletro per disabili "Phoenix". L'inventore di **"Talking Hands"** è il dott. **Francesco Pezzuoli**, oggi amministratore delegato della LiMiX e studente in Computer Science presso l'Università di Camerino.

DESCRIZIONE

Talking Hands è un guanto capace di tradurre la LIS (Lingua dei Segni Italiana) in voce. Talking Hands infatti registra i movimenti delle mani che riproducono il linguaggio dei segni, li traduce in tempo reale e li trasferisce ad uno smartphone, che pronuncia la frase tramite un sintetizzatore vocale. I segni prendono voce!

CARATTERISTICHE

"Talking Hands" è un dispositivo indossabile che integra la sensoristica necessaria per rilevare i movimenti compiuti dall'intera mano, dita comprese. Ogni gesto compiuto dall'utente viene registrato e, grazie ad apposito software, viene associato e tradotto in parole o frasi. "Talking Hands" utilizza due sensori inerziali a 9 gradi di libertà per misurare l'orientazione del braccio e della mano dell'utente nello spazio, e 10 sensori di flessione per acquisire la configurazione della mano, ovvero la posizione di ogni dito.
Il tutto è alimentato da una batteria ricaricabile compatibile con un comune caricatore per smartphone.
Il software è composto da tre parti. Il firmware, presente nella scheda elettronica montata sul guanto, acquisice i dati provenienti dai sensori, che vengono uniti e filtrati

start-up LiMiX Srl

per correggere eventuali piccoli errori di misura.
Una volta preprocessati i dati raccolti dai sensori sono l'input dell'algoritmo sviluppato LiMiX per la traduzione della LIS, che ha lo scopo di verificare se e quale gesto è stato appena compiuto, con un ritardo di appena un decimo di secondo.
Le parole riconosciute vengono inviate tramite bluetooth ad uno smartphone.

Per poter parlare, lo smartphone necessita l'installazione di un'apposita app, sviluppata sempre dalla LiMiX per **Android**, **iOS** e **Windows Phone**, che pronuncia la parole tradotte dal guanto grazie ad un sintetizzatore vocale.
La LiMiX ha sviluppato anche **"Talking Hands Suite"** un programma per pc che consente l'addestramento del dispositivo: l'utente può aggiungere ulteriori gesti a quelli predefiniti, personalizzando il proprio "vocabolario". A tale scopo, si deve solo collegare "Talking Hands" ad un pc sul quale è stato installato e avviato il programma ed eseguire il gesto, che verrà aggiunto al vocabolario dei gesti che sarà possibile tradurre. Grande cura e attenzione è stata data allo sviluppo del design, pensato per dare all'utente la massima libertà di movimento e al tempo stesso non togliere il senso del tatto: un normale guanto avrebbe coperto interamente il palmo della mano e i polpastrelli, mentre la struttura di "Talking Hands" lascia libere queste zone sensibili, allungando il tempo di indossabilità ed evitando problemi di riscaldamento e sudorazione della mano, che è libera di respirare.

La realizzazione del design innovativo di "Talking Hands" è stata ottenuta grazie all'utilizzo di materiali che sono al tempo stesso estremamente leggeri e flessibili, in grado di dare una grande sensazione di comfort all'utilizzatore finale.
Solo grazie all'unione di diversi campi tecnologici quali l'elettronica, l'informatica, la matematica e la scienza dei materiali è stato possibile creare un prodotto dal grande **impatto sociale** in grado di dare supporto alle persone sorde.

GESTAZIONE E PROGETTAZIONE

Per la progettazione del primissimo prototipo funzionale, il gruppo di LiMiX ha impiegato circa **4 mesi**.
Per la realizzazione dell'attuale prototipo, utilizzato per fare test di funzionalità e affidabilità della tecnologia, che è salito sul palco del Rome Prize organizzato durante la **Maker Faire**, circa 13 mesi.

IL PROTOTIPO AL MICROSCOPIO

Talking Hands è un device indossabile che integra la sensoristica necessaria per rilevare i movimenti compiuti dall'intera mano, dita comprese. Ogni segno compiuto dall'utente **viene registrato** e, grazie ad apposito software, viene **associato e tradotto** in parole o frasi.
Talking Hands utilizza due sensori inerziali a 9 gradi di libertà per misurare l'orientazione del braccio e della mano dell'utente nello spazio, e 10 sensori di flessione per

acquisire la configurazione della mano, ovvero la posizione di ogni dito. Grande cura e attenzione è stata data allo sviluppo del design, pensato per dare all'utente la massima libertà di movimento e al tempo stesso non togliere il senso del tatto: Talking Hands lascia libere il palmo della mano e i polpastrelli, allungando il tempo di indossabilità ed evitando problemi di riscaldamento e sodurazione della mano, che è libera di respirare.

Questo design innovativo è stato ottenuto grazie all'utilizzo di materiali che sono estremamente leggeri e flessibili, in grado di dare una grande sensazione di comfort all'utilizzatore finale.
Solo grazie all'unione di diversi campi tecnologici quali l'elettronica, l'informatica, la matematica e la scienza dei materiali è stato possibile creare un prodotto dal grande impatto sociale in grado di dare supporto alle persone sorde.

BREVETTO

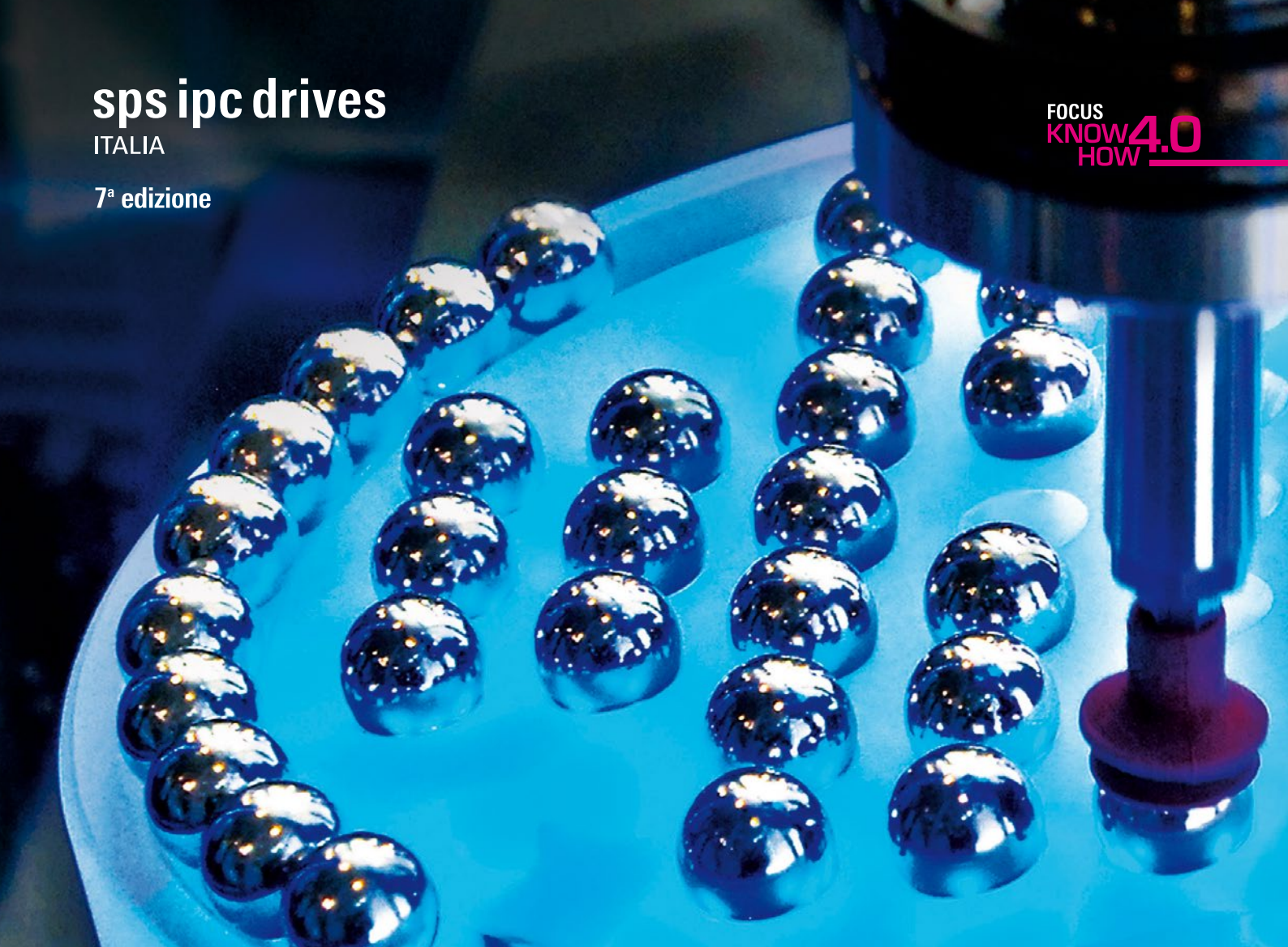
Per la grande innovazione del progetto e per le diverse soluzioni ottenute per la realizzazione del design, la LiMiX ha fatto domanda di brevetto internazionale subito dopo il primo prototipo funzionale di "Talking Hands", confrontandosi quindi a livello mondiale per la realizzazione di un dispositivo per la traduzione della lingua dei segni.

IL PENSIERO DEGLI IDEATORI

"Talking Hands" è un progetto nato e cresciuto totalmente in Italia grazie all'impegno di giovani ricercatori, intraprendenti professori universitari e coraggiosi imprenditori. Questa esperienza testimonia che la ricerca Italiana è sempre attiva ed in grado di stare al passo, talvolta persino di anticipare, progetti avveniristici internazionali. LiMiX è certa che questo prodotto determinerà un significativo miglioramento nella qualità della vita delle persone non udenti, talvolta non pienamente integrate in alcuni ambiti sociali.

ALCUNE DOMANDE

1. In due righe, quale è la funzione del vostro progetto e quali problemi risolve?
Talking Hands favorisce l'integrazione sociale delle persone sorde, ampliando la loro capacità di comunicazione con coloro che non conoscono la LIS.

2. Quale tecnologia utilizza il vostro prototipo? Che componenti ci sono all'interno?
Il nostro prototipo utilizza:

due imu a 9 assi: per rilevare la posizione della mano nello spazio, sensori di flessione: per rilevare la conformazione della mano, ovvero la posizione di ogni dito.

3. Che problemi tecnici avete incontrato durante la realizzazione?
Durante la realizzazione di Talking Hands, il più importante problema tecnico è stato inserire e allocare la sensoristica e le altre componenti necessarie (cablaggi, microprocessore, moduli bluetooth e batteria) in uno spazio limitato e sensibile come la mano. Il tutto cercando di creare un dispositivo comodo e poco ingombrante.

4. Come avete superato eventuali problemi di progettazione?
I problemi di progettazione sono stati superati grazie al lavoro di squadra e la collaborazione con altre realtà imprenditoriali italiane, prime tra tutti **NSD Srl** (Nuovo Studio Design) di Zagarolo e ACME Lab di Ascoli Piceno.

5. Come intendete diffondere la vostra idea? E nel Web?
La participazione a fiere, bandi ed eventi per la promozione delle Start Up Italiane ci ha fin'ora dato grande visibilità, soprattutto dopo la nostra vittoria al Rome Prize della Maker Faire.
Allo stesso tempo, la collaborazione con la scuola ISISS Antonio Magarotto di Roma, uno dei più grandi ed ariosi centri scolastici per sordi di tutta Europa, ci ha permesso di entrare a stretto contatto con tante persone, sorde e non, che vivono quotidianamente la disabilità.

Al momento stiamo finalizzando la scelta dei sensori da utilizzare nel prodotto industriale, grazie anche alla collaborazione di importanti aziende del settore.

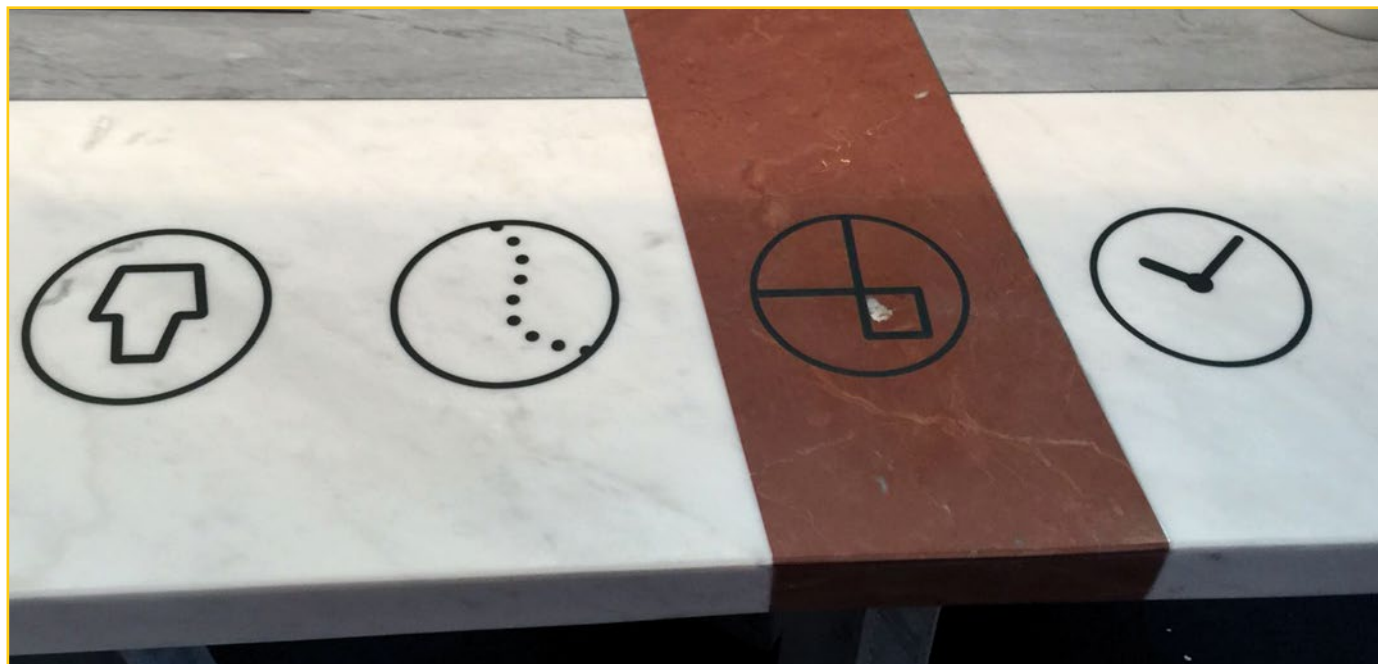
6. Perché il vostro prodotto è diverso dagli altri?
Fin'ora un dispositivo con questo scopo e funzionalità non esiste in commercio. Talking Hands vuole portare le grandi potenzialità offerte dall'elettronica a servizio delle persone sorde, troppo spesso dimenticate.

CONCLUSIONI

LiMiX è certa che questo prodotto determinerà un significativo miglioramento nella qualità della vita delle persone non udenti, talvolta non pienamente integrate in alcuni ambiti sociali.

Tavolo interattivo in marmo

Un bellissimo e utile tavolo in marmo dalle dimensioni di 130 cm. per 70 cm. capace di comandare tanti dispositivi e oggetti d'arredo, come lampade e orologi attraverso la rete, al solo tocco delle icone appropriate.
Possibilità di interagire anche con uno smartphone

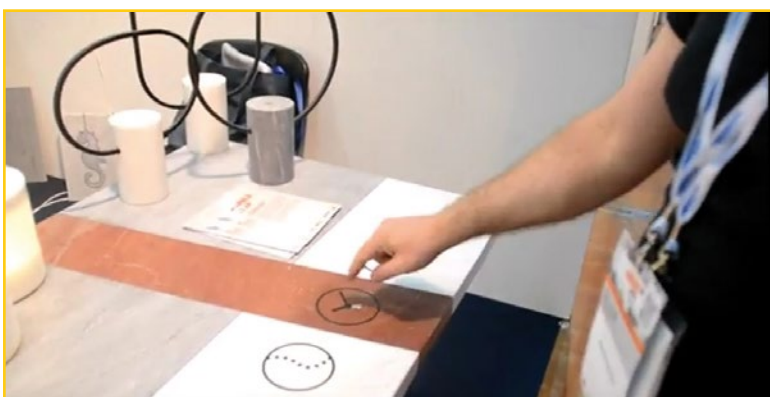
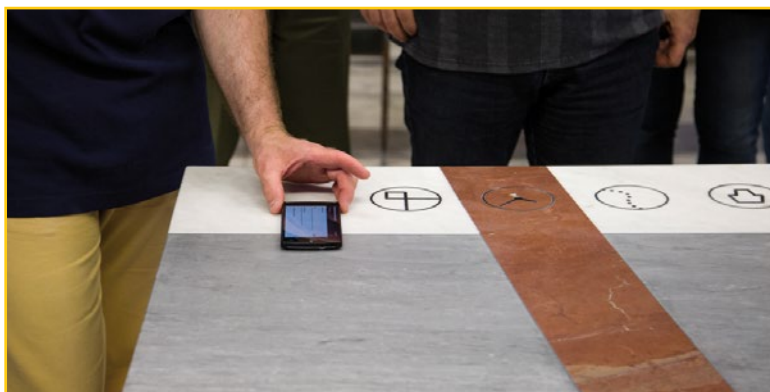
start-up
Apuana Corporate

Un bellissimo e utile **tavolo in marmo** dalle dimensioni di 130 cm. per 70 cm. capace di comandare tanti dispositivi e oggetti d'arredo, come lampade e orologi attraverso la rete, al solo tocco delle icone appropriate. Possibilità di interagire anche con uno smartphone.

UNA BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto è rappresentato da un sistema composto da **5 oggetti:** un tavolo, un orologio, due lampade e un pannello a parete.
All'interno di ciascun oggetto è alloggiata una scheda open software/hardware Photon (Particle), che integra un modulo wifi e un **microcontrollore ARM Cortex M3**.
In questo modo è garantita ad ogni elemento la connettività wifi, che avviene tramite una applicazione web appositamente sviluppata, la quale si interfaccia con la piattaforma **Particle Cloud** in modo gratuito.

A seconda della funzione di ciascun oggetto sono stati inseriti altri componenti, in particolare:
nel tavolo si trovano **4 sensori capacitivi** e nella lampada che funziona da interruttore è alloggiato un sistema di **carica ad induzione** tramite il quale vengono attivate le funzioni del tavolo.
Per quanto riguarda la **lampada ECO** invece, che accende i suoi in modo proporzionale al livello sonoro presente in una cava, è stato necessario mettere un microfono a Carrara, sempre collegato a internet tramite una scheda Photon.
In più, sempre nel tavolo, è inserito un **chip NFC** passivo programmato con una serie di dati che ne tracciano la produzione e con un puntatore che rimanda ad un sito di riferimento, dove si trovano i soliti comandi del tavolo in grado di funzionare, tramite una web app, in parallelo alla consolle fisica.

1. Qual è il suo scopo e quali problemi risolve?

Il progetto è nato più come un dimostratore che come un prodotto vero e proprio, la sua finalità è quella di far capire che anche il marmo e l'oggettistica realizzata dalla nostra rete di artigiani, è pronta per il mercato dell'Internet delle cose, noi ci siamo e siamo pronti a collaborare con tutti.

2. Fasi di gestazione e progettazione: quanto tempo avete impiegato per realizzarlo?
Sembra incredibile ma il tutto è nato in pochissimo tempo, in nemmeno un mese siamo passati dall'idea al prototipo funzionante, ma non è stato solo merito dei tecnici che hanno lavorato alle parti elettroniche, hanno partecipato attivamente anche una decina di imprese artigiane e sei desginer che hanno seguito ognuno la propria parte del progetto complessivo.

3. Che problemi tecnici avete incontrato durante la realizzazione?
Credo sia un affermazione banale, un discorso è progettare su carta, un altro è la realizzazione pratica; è logico e normale che in una fase di prototipazione ci sia qualcosa che vada storto, l'importante è il rispetto per il lavoro degli altri e capire che qualcosa può essere modificato per il bene comune, basta tenere presente che è il risultato finale che conta, anche se il progetto è leggermente diverso da quelle che erano le singole tensioni individuali, questo è il bello di lavorare assieme, la voglia di stare assieme deve essere più forte della necessità di affermarsi come singolo.

4. Come avete superato eventuali problemi di progettazione?
Ne abbiamo parlato tutti assieme, senza pensare che nessuno avesse la soluzione in tasca, in fondo sbagliare è umano, sono le soluzioni che a volte stentano ad esserlo. Tutto ciò che possa mettere in luce, al microscopio, il progetto
È stato un grande gioco di squadra, reso possibile dal nostro modello partecipativo che potete trovare su google digitando "la fabbrica diffusa 4.0".

5. Come intendete diffondere la vostra idea? E nel Web?
Subito dopo la realizzazione del prototipo è partito un tour che dura ormai dalla metà di maggio, abbiamo debuttato alla fiera del marmo a Carrara, poi siamo stati allo SMAU di Firenze a Luglio; il mese di ottobre poi abbiamo fatto il pieno, siamo stati alla fiera di Padova **ILLUMINOTRONICA**, alla **MAKER FAIRE** di Roma, al **SAIE** di Bologna e di nuovo allo **SMAU**, questa volta a Milano; sul web sono stati caricati dei video del progetto, girati in occasione delle fiere, poi abbiamo i nostri canali social ed il nostro sito web .... ma la visibilità per i progetti così innovativi non è mai abbastanza, già quello dell'**IOT** non è un concetto semplicissimo e la gente comune tende a confonderlo con la domotica, se poi ci mettiamo anche l'integrazione negli oggetti di design in marmo, diventiamo una nicchia nella nicchia.

6. Pensate che possiate incontrare difficoltà nel reperire i componenti appropriati per il lvostro progetto? Fare Elettronica potrebbe aiutarvi?
Il vero problema in questo momento, più che quello della reperibilità dei componenti è quello della reperibilità dei progetti, abbiamo un potenziale incredibile fra le mani, ma non abbiamo ancora una massa critica attraverso la quale mandarlo a regime, allo scopo noi, nel nostro piccolo stiamo pensando di organizzare dei corsi di integrazione di IOT nel marmo per le tre figure professionali coinvolte, i marmisti, i designer e gli elettronici, e creare un blog di discussione dove incrociare le loro esperienze, solo parlandone possono venire fuori le applicazioni ... poi ci vuole la voglia di sperimentare e di divertirisi un pò ... sbagliando.

7. Perche il vostro prodotto è diverso dagli altri?
Più che diverso, credo sia il primo che affronti queste tematiche sul campo, e già questo è per noi un vanto, però, di comune accordo

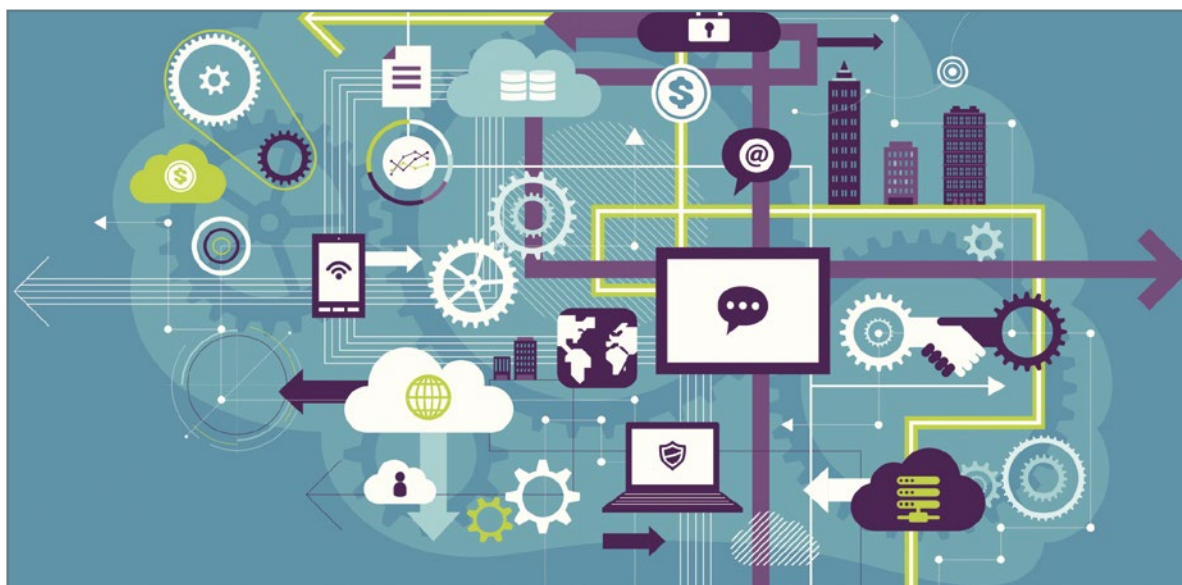
con i nostri ingegneri elettronici, anzichè proteggerlo, affidandoci a soluzioni chiuse, abbiamo scelto tecnologie open source che rendessero possibile una estrema personalizzazione, formulata sulle esigenze del cliente, dando anche spunti per un uso poetico della tecnologia.

VOSTRI LIBERI COMMENTI

Credo che le imprese e i professionisti che hanno preso parte a questo progetto abbiano capito fin dall'inizio lo spirito che lo aveva animato; grazie a questo siamo riusciti a risolvere a pochissimi giorni dal debutto un incidente che in un altro contesto si sarebbe rivelato fatale ... mancavano due giorni dalla prima uscita in occasione della fiera del marmo a Carrara, **CARRARAMARMOTEC** 2016, e durante le operazioni di integrazione tra elettronica e marmo il tavolo si è letteralmente spaccato a metà, abbiamo lavorato due notti intere per ripararlo e abbiamo dovuto cambiarne in parte anche l'aspetto estetico, ma alla fine ci siamo riusciti e nessuno si è accorto di niente ... è stato veramente un gioco di squadra, fino all'ultimo, e sempre con il sorriso sulle labbra!!!

Mi piacerebbe ringraziare qualcuno, posso?

A parte le imprese e i liberi professionisti coinvolti, credo che una grossa parte dei meriti per i risultati che potete vedere siano di Valentina Lapolla, è difficile trovare persone tanto competenti, semplici ed affidabili; a volte fare un progetto con latre persone ti regala cose che non avevi messo in conto.

Vincere la sfida della certificazione agli standard in evoluzione per Internet delle cose

Josh Mickolio
Product Manager
Semiconduttori
Digi-Key

La standardizzazione può rappresentare una sfida per l'innovazione a livello mondiale. Dover attendere l'assegnazione delle bande di frequenza in diverse aree geografiche, l'approvazione delle tecnologie che si intende usare e l'assegnazione delle licenze, può ritardare l'introduzione di nuove applicazioni. Ne è una prova l'uso delle tecnologie dei cellulari per Internet delle cose (IoT). Malgrado la presenza di un ente centrale preposto agli standard, il **3GPP**, lo sviluppo dell'ultima tecnologia LTE a banda stretta (LTE-NB) per IoT è stato lento.

Figura 1: Laird Technologies usa i chip di Nordic Semiconductor per il suo modulo Bluetooth

La prospettiva del 5G è ancora più ardua, data la combinazione del 4G con il Wi-Fi in canali ad alta velocità.
Per contro, le bande ISM (industriali, scientifiche e mediche) non regolamentate rappresentano un modo facile di usare le tecnologie wireless per IoT.
La banda dei 2,4 GHz è particolarmente diffusa per i collegamenti wireless e sono disponibili numerose tecnologie che non richiedono approvazioni globali. Wi-Fi, Bluetooth e ZigBee operano tutti in questa banda, ma la limitata collaborazione tra i rispettivi enti preposti alla definizione degli standard (**IEEE 802.11** per Wi-Fi, **IEEE 802.15.4** per ZigBee e L4PAN e il **Bluetooth Special Interest Group** per Bluetooth) ha reso le cose difficili.

Machina Research, società di ricerche di mercato, prevede che il numero totale di connessioni IoT passerà dai **6 miliardi** del 2015 a **27 miliardi** nel 2025, facendo registrare una crescita annua del 16%.
La grande maggioranza di queste connessioni (71%) è a corto raggio, collegamenti a 2,4 GHz come Wi-Fi e ZigBee, e questo evidenzia come la banda di frequenza è destinata a diventare ancor più affollata.
Nordic Semiconductor si sta interessando al supporto delle prossime tecnologie per cellulari **3GPP Release 13 LTE-M** e **NB-IoT**. La serie **nRF91** (il cui rilascio è previsto per il 2018) è studiata per affrontare le esigenze delle emergenti applicazioni **IoT** per cellulari a basso consumo, comprese batterie di lunga durata, implementazione e manutenzione a basso costo, scalabilità per dispositivi che potenzialmente possono arrivare a miliardi di unità, un fattore di forma miniaturizzato in grado di essere inserito quasi ovunque e una copertura di rete ubiquitaria.

LTE-M e **NB-IoT** sono studiate per offrire una connettività cellulare sicura, a basso consumo, affidabile, a prova di futuro, open-standard e interoperativa per applicazioni IoT a basso costo e con vincoli di potenza e dimensioni.
Le due tecnologie sono destinate a promuovere la crescita e l'espansione dell'emergente mercato IoT per cellulari che si prevede supererà **1,5 miliardi** di connessioni entro il 2021.
Nordic si aspetta un'ampia copertura delle tecnologie nel 2018–2019, dopo l'avvio della copertura iniziale a partire dal 2017.

Data la crescita dei dispositivi cellulari e l'esplosione nell'uso dei nodi IoT nella banda ISM, lo **European Telecommunications Standards Institute** *(ETSI)* ha aggiornato i propri standard relativi all'uso della banda su due GHz.
Si tratta di standard entrati in vigore nel novembre del 2016 che qualsiasi produttore che esporti in Europa è tenuto a rispettare.
I due nuovi standard sono **ETSI EN 300 328 v1.9.1** a copertura della banda dei 2,4 GHz ed **ETSI EN 300 893 v1.8.1** per la banda dei 5 GHz ISM, usata anche da 802.11a.

Coprono la tecnologia basata su canali a divisione di spettro (DSSS e FHSS) usata da Wi-Fi, ZigBee e Bluetooth per assicurare che i collegamenti radio possano operare in modo collaborativo in questo ambiente radio così affollato. Non coprono invece le tecnologie a banda ultra-larga (UWB) che distribuisce i dati su più bande.
La direttiva europea che copre l'approvazione del marchio CE include lo standard di conformità **EN 50371** per l'esposizione umana ai campi elettromagnetici, lo standard **EN 301 489** per la compatibilità elettromagnetica ed **EN 300 328**.

La versione 1.8.1 non ha classificato Bluetooth Low Energy (BLE) come **FHSS**, inserendolo invece come un "altro tipo di modulazione in banda larga" nella Sezione 4.2.1, con la definizione dei requisiti di test nella Sezione 4.3.2.
Il passaggio a 1.9.1 la allinea con le altre tecnologie a 2,4 GHz.

Le nuove revisioni degli standard coprono anche l'uso delle tecnologie di posizionamento satellitare, da **GPS** a **GLONASS** e **Galileo**, visto il crescente movimento di tag IoT su camion, pallet o prodotti ad alto valore, che includono informazioni di posizionamento geografico.
Pur operando a 1,6 GHz, possono esservi delle interferenze e dimostrare la coesistenza di tutte queste tecnologie per le approvazioni europee rappresenta una parte cruciale del varo di un progetto.
La test house tedesca **TÜV SÜD** ha valutato le differenze tra la v1.8.1 e la v1.9.1 dello standard e come si inserisce nelle approvazioni attuali per le apparecchiature, ad esempio se sono richiesti nuovi test.

Se un prodotto è conforme alla versione 1.8.1, il passaggio alla 1.9.1 non richiede altri test.
Le società possono semplicemente aggiornare il proprio **Technical Construction File** *(TCF)* specificando che i cambiamenti nella versione 1.9.1 non interessano la conformità dei loro prodotti e pertanto si può presumere la conformità rispetto alla versione 1.9.1.

Figura 2: Processo di approvazione Bluetooth di Texas Instruments

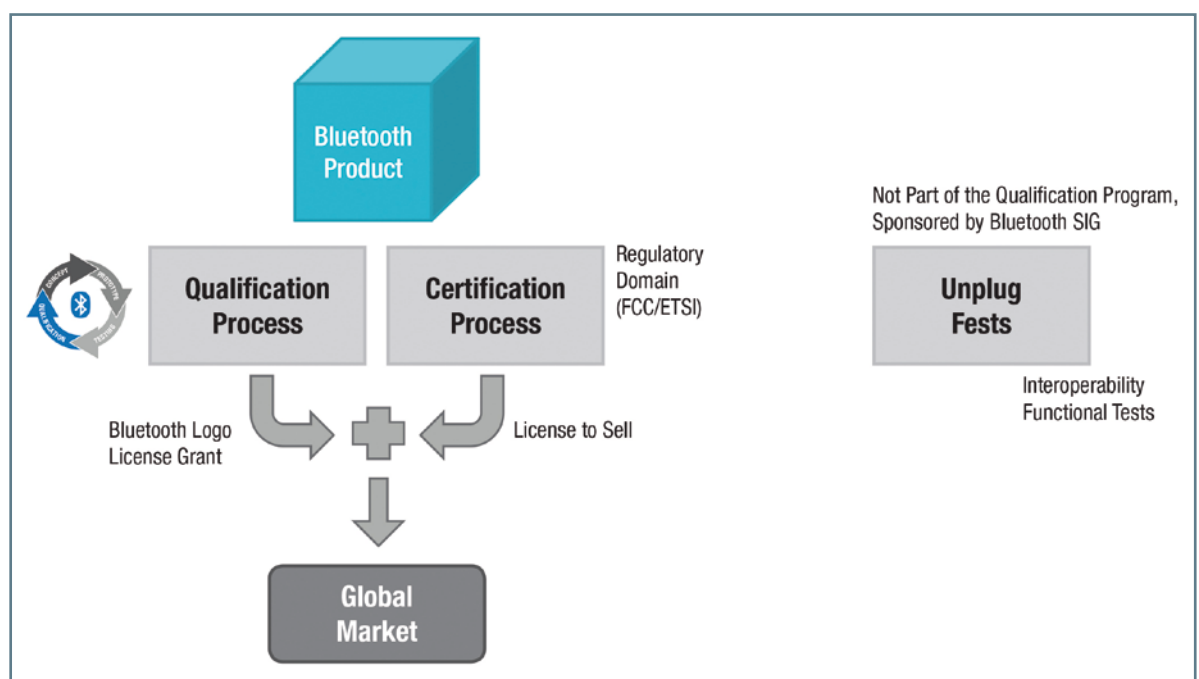
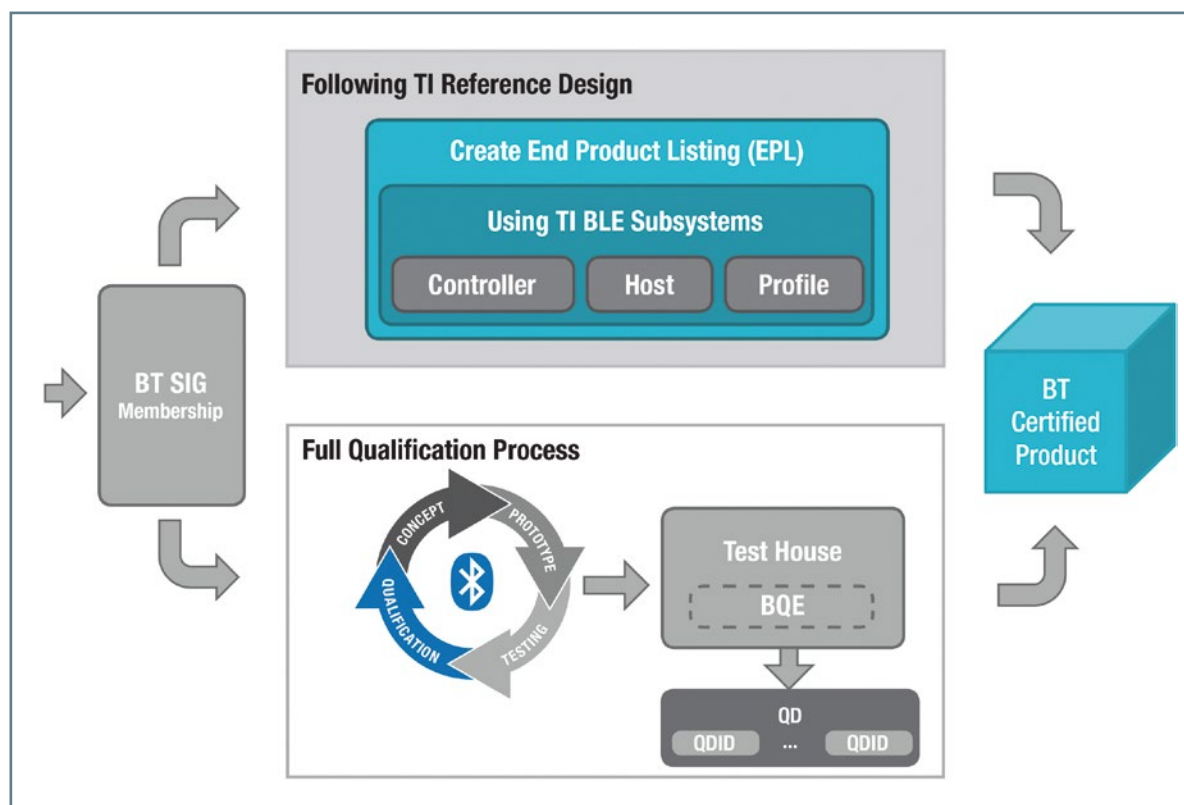



Figura 3: Accelerazione del processo di approvazione con firmware e software di alto livello da un progetto di riferimento TI

La Dichiarazione di conformità (DoC) può essere quindi aggiornata alla v1.9.1.
Tuttavia, i produttori sono tenuti a rilasciare una nuova dichiarazione qualora la capacità di geolocalizzazione sia supportata, anche se non sono richiesti altri test. Se si usano i risultati dei test della v1.8.1 per la v1.9.1, questi dovranno essere inseriti nella **TCF.**
Dimostrare la conformità agli standard del salto di frequenza come Bluetooth può essere difficile. Il nuovo standard permette ai produttori di offrire un'analisi statistica dell'**Accumulated Transmit Time and Frequency Occupation** (tempo di trasmissione accumulato e occupazione della frequenza) (Clausola 5.3.4), che contribuirà a ridurre i tempi di test e i costi per i produttori.

La nuova versione dello standard è arrivata nello stesso quadro temporale dell'ultima generazione di Bluetooth, **versione 5.0**, che puntava a rendere la tecnologia Bluetooth più diffusa tra le applicazioni IoT.
L'aumento dell'intervallo offre connessioni **IoT** più robuste e affidabili, mentre velocità più elevate rendono i sistemi più reattivi. La maggiore capacità di trasmissione spinge l'ultima generazione di servizi "senza connessione" come beacon e informazioni sulla posizione e la navigazione.
A fine 2016 sono entrati in commercio dispositivi basati su chip che supportano Bluetooth 5.0 e che offrono ai produttori di moduli un modo certificato per aggiungere la tecnologia ai progetti.

Questi devono essere sottoposti al processo **EN 300 328 v1.9.1**.
Un cambiamento chiave in questo processo è rappresentato dal fatto che EN 300 328 v1.9.1 non fa più riferimento ai valori "R" e "Q" per cui i produttori di moduli e sistemi non hanno bisogno di contattare i fornitori di chip per avere queste informazioni.

Allo stesso tempo, il valore **CCA** *(Clear Channel Assessment)* minimo che un produttore può dichiarare è stato abbassato da 20 µs a 18 µs, il che permette di usare più canali. Questo ridurrà la congestione nella banda e permetterà a più dispositivi di operare con efficienza e con minori consumi.

Anche i requisiti di blocco del ricevitore sono stati ridotti da **-30 dBm** a **-35 dBm** (Clausola 5.3.7) per favorire l'efficienza spettrale.
Lo standard è stato inoltre adattato per rimuovere alcuni elementi che si sono dimostrati irrilevanti. Ad esempio, non è più necessario effettuare test a temperature estreme nelle frequenze fuori banda, cosa che riduce i tempi e i costi dei test.

Altri cambiamenti che riguardano lo standard includono chiarimenti e altre spiegazioni mirate ad assistere produttori e laboratori di test durante il processo di test per i produttori di moduli.

Inoltre, produttori di chip come **Texas Instruments** offrono anche un processo di certificazione più rapido per i clienti che usano chip con firmware e software ad alto livello progettati direttamente in un prodotto. Questo processo può essere usato anche dai produttori di moduli per accelerare la precertificazione dei moduli che i clienti possono inserire in un progetto.
La commercializzazione di un prodotto wireless richiede una serie di qualificazioni e approvazioni che interessano sia i test che l'adempimento di pratiche burocratiche che possono essere relativamente complesse e costose per chi ha poca dimestichezza con il processo.
Non è possibile ottenere approvazioni sui chip ai sensi degli standard wireless e normativi, pertanto questo ricade sui produttori dei moduli, come **Laird Technologies** e **Taiyo Yuden**, che hanno la responsabilità di assicurare che i moduli siano conformi agli standard EN.

Nel frattempo, i produttori di moduli confidano nelle prestazioni core di dispositivi di società come **Texas Instruments**, **NXP** e **Nordic Semiconductor**.

Ad esempio, **Laird** sta usando il SoC nRF52832 di Nordic per il suo modulo BL652. Questo modulo è pre-approvato per tutte le necessarie certificazioni e qualificazioni wireless, incluso Bluetooth 4.2, presenta un'antenna esterna integrata o opzionale ed è qualificato per l'intero intervallo della temperatura di funzionamento da -40 a +85 °C. **NRF52832** è il primo di questi dispositivi a usare un core con processore **ARM Cortex-M4F** a 64 MHz con 512 kB di memoria flash e 64 kB di RAM, una radio proprietaria a 2,4 GHz con sensibilità RX di -96 dB, correnti RX/TX di picco a 5,5 mA e balun RF su chip oltre a **NFC** *(Near Field Communication)*.
Laird ha implementato protezione e crittografia robuste (AES sicura a 128 bit con accoppiamento abilitato per Diffie-Hellman) che ne consentono facilmente l'uso in applicazioni IoT in progettazioni sia industriali che aziendali.

CONCLUSIONE

La rapida crescita dell'Internet delle cose, sia per applicazioni industriali che per quelle aziendali, sta facendo crescere l'attenzione sui processo di approvazione e di certificazione.
Dato che le tecnologie nelle bande ISM a 2,4 GHz e 5 GHz dominano la crescita nell'IoT, occorre assicurare che operino in modo efficiente senza compromettere altri sistemi, se si vuole competere con l'emergere di standard per cellulari per IoT.
I cambiamenti negli standard ETSI EN che sono entrati in vigore a novembre 2016 si prefiggono di migliorare ulteriormente questo processo di certificazione, rendendolo meno oneroso e costoso per i produttori di moduli e sistemi e migliorando al contempo le prestazioni di tutti i dispositivi nell'IoT.

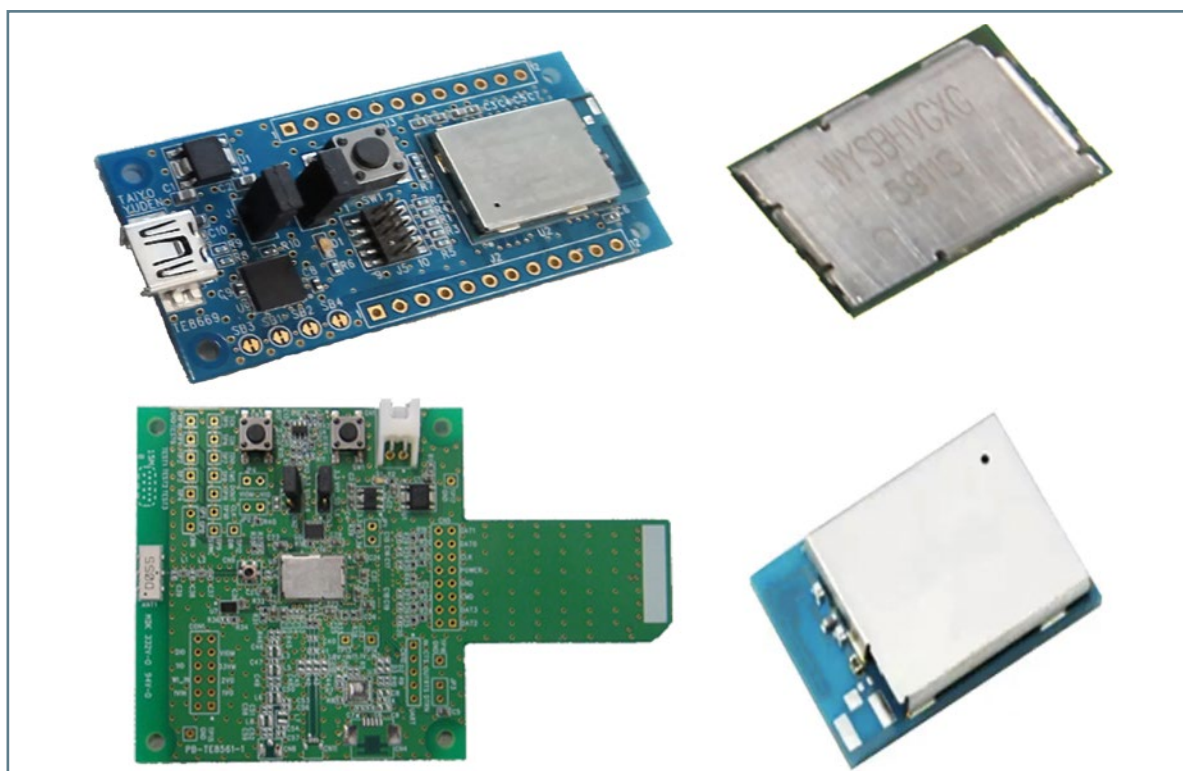



Figura 4: Taiyo Yuden sviluppa moduli wireless per gli standard sia Wi-Fi che Bluetooth

Gateway IoT Siemens per i progettisti che si avvicinano al mondo dell'IoT industriale

RS Components ha ampliato l'offerta di dispositivi IoT industriali inserendo **SIMATIC IOT2020**, un gateway IoT open e flessibile.
Secondo gli analisti di mercato, nel giro di qualche anno ci saranno più di dieci miliardi di dispositivi connessi a Internet.
Una delle tendenze globali della tecnologia IoT, che guida questa crescita, è la diffusione di software **open-source**, tra cui **IDE** di facile utilizzo e hardware in costante miglioramento.
Siemens e **RS** hanno unito le forze per offrire una piattaforma IoT ai progettisti di domani.
L'**IOT2020** segue queste tendenze e permette di entrare nel settore dell'**Industrial IoT** e affrontare le sfide poste da un mondo sempre più connesso in modo più semplice.

L'**IOT2020** è un gateway IoT aperto e versatile, progettato per processi industriali continui ed è dotato di tutte le certificazioni necessarie.
Può essere utilizzato per recuperare, elaborare, analizzare e trasmettere dati a qualsiasi tipo di dispositivo grazie alle interfacce supportate, tra cui Ethernet, USB e micro SD.
Il **gateway** è compatibile con software open-source come **IDE** di **Arduino** e **Yocto Linux**, e sfrutta linguaggi di programmazione di alto livello come **Java**, **C++** e **JSON**.
La sua accessibilità e il suo essere un sistema aperto consente diverse possibilità di comunicazione con ulteriori hardware o sensori tramite **Modbus**, **PROFINET** o altri protocolli, oltre che il collegamento diretto a soluzioni cloud tramite **MQTT** o **AMQP**.
In aggiunta alle interfacce on-board la IOT2020 è espandibile con gli shield di Arduino e mediante una porta PCIe on-board.

Il dispositivo, con un prezzo allettante e provvisto delle certificazioni **UL** e **CE**, è perfettamente adatto a scopi didattici.
L'IOT2020 soddisfa le numerose esigenze di scuole e università fornendo agli studenti la piattaforma ideale per acquisire rapidamente esperienza nello sviluppo pratico.
Inoltre consente alle **start-up** e ai maker di trasformare le proprie idee in applicazioni e progetti professionali.

"L'esperienza accumulata negli anni al servizio dei clienti nel settore industriale e dell'elettronica ha consentito a RS di partecipare all'evoluzione tecnologica di questi due campi. La tecnologia open-source adottata da Arduino ha semplificato e accelerato la prototipazione elettronica, mentre Siemens è riuscita a portare l'automazione industriale a livelli di affidabilità e interconnessione semplicemente impensabili dieci anni fa", ha commentato **Paolo Carnovale**, **Head of Industrial Product Marketing di RS.**
"Il SIMATIC 'IOT2020 crea un ponte tra questi due mondi e offre ai progettisti del futuro la flessibilità necessaria a realizzare nuove straordinarie applicazioni IoT industriali".

RS, inoltre, offre diverse soluzioni che consentono ai progettisti di sfruttare i numerosi vantaggi derivanti dall'adozione di un approccio "smart factory"'

Sfruttando le risorse alla base dell'Industrial Internet of Things e di Industry 4.0, i due megatrend globali che stanno rivoluzionando l'intero mondo industriale, gli utenti potranno acquisire, confrontare, decodificare e trasmettere dati di produzione essenziali in tempo reale.

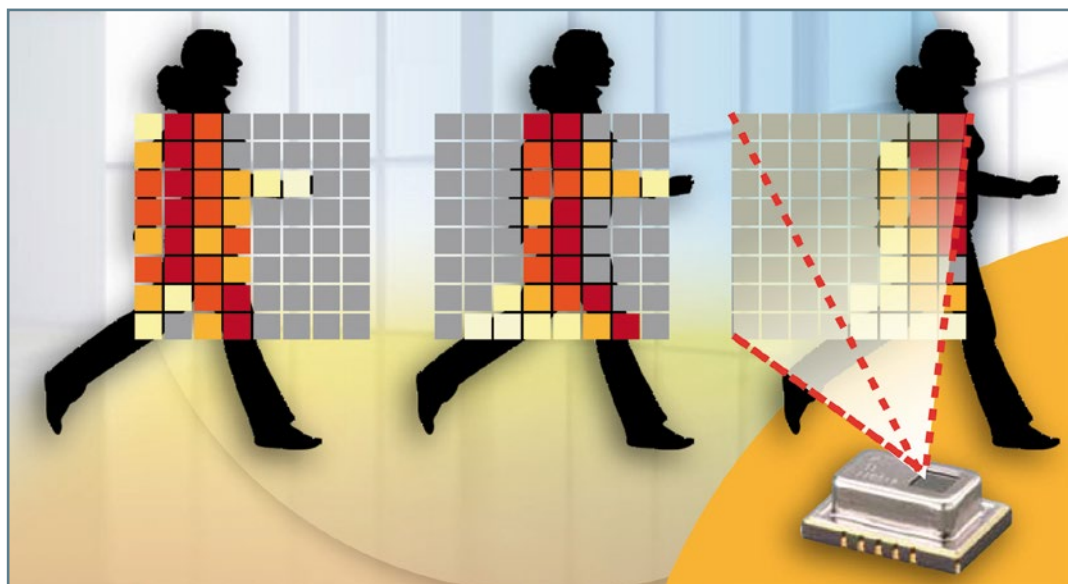
Nella pagina dedicata all'**Industrial IoT** e **Industry 4.0**, RS spiega come creare facilmente un'architettura connessa, anche utilizzando prodotti di base o quelli definiti "dumb".
Nella pagina sono illustrati i prodotti e le soluzioni in grado di leggere le informazioni dai sistemi di controllo esistenti, armonizzare i protocolli di comunicazione e mettere tali informazioni a disposizione di una rete più ampia.
In alcuni casi le soluzioni possono addirittura rendere più sicura la comunicazione tra macchine o sistemi.

La rivoluzionaria Grid-EYE

Panasonic rivitalizza la sua attività nel campo dei sensori a matrice a infrarossi con l'innovativa matrice a termopila 8 x 8 denominata Grid-EYE.

di Mubeen Abbas
Product Marketing Manager Panasonic

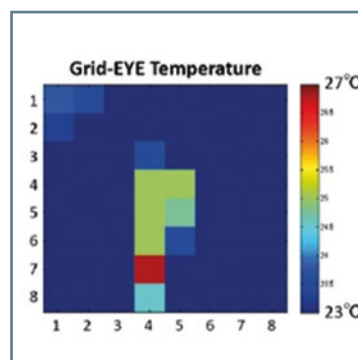
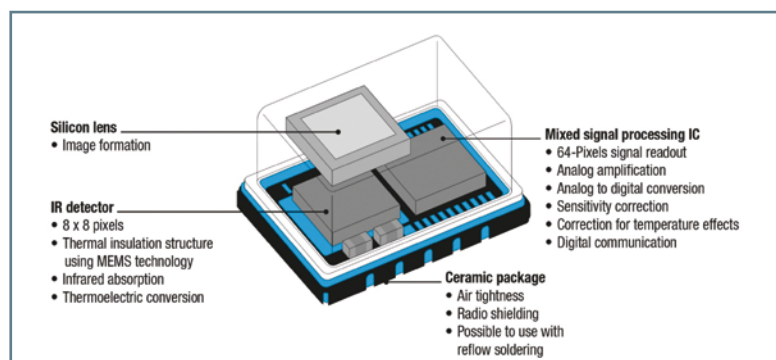
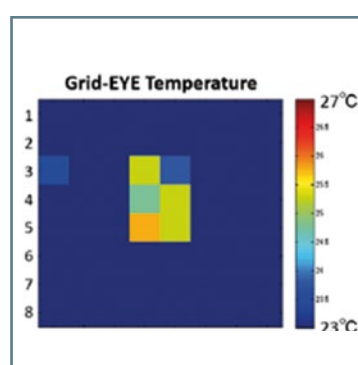
Grid-EYE è un sensore a matrice a infrarossi che fornisce un pacchetto **SMD** completo e compatto con una rivoluzionaria telecamera a infrarossi a **64 pixel**.
Basato sulla tecnologia MEMS (Micro-Electromechanical Systems, sistemi microelettromeccanici) di Panasonic, Grid-EYE combina un chip sensore MEMS, un ASIC (interfaccia I2C) e una lente al silicio. Dispone di **64 elementi** termopila in una griglia 8 x 8 che misurano la temperatura assoluta della superficie in totale assenza di contatto.
A differenza dei sensori tradizionali, Grid-EYE utilizza una lente a **60°**, brevettata, ricavata da un singolo wafer di silicio.
Con soli 0,3 mm di spessore, si tratta della più piccola lente disponibile sul mercato. Combinando queste tecnologie, Panasonic ha ridotto le dimensioni dell'alloggiamento del sensore a 11,6 x 8 x 4,3 mm.
Si tratta di misure inferiori di quasi il 70% rispetto a quelle degli altri prodotti simili oggi disponibili.

A confronto dei sensori a termopila con un solo elemento e dei sensori piroelettrici, Grid-EYE è in grado di identificare la direzione del movimento di persone e oggetti. Inoltre, Grid-EYE rileva posizione, presenza e temperatura effettiva delle superfici da **-20 °C** a **+100 °C**. Grazie a questo ampio intervallo di misurazione della temperatura, Panasonic è riuscita a ottenere un rumore termico differenziale equivalente (**NETD**, *Noise Equivalent Temperature Difference*) di **+/- 0,08°C** a **1 Hz** a temperatura ambiente.
La matrice abbinata di elementi di misurazione consente, inoltre, di rilevare molteplici oggetti o persone che si muovono in direzioni diverse. Grid-EYE rileva anche i movimenti delle mani da una distanza appropriata, trovando quindi applicazione nelle forme più semplici di controllo gestuale.

PERSONE

Nei prossimi 15 anni, secondo l'Istituto tedesco di ricerca sulla popolazione (BiB), il numero di persone che necessitano di assistenza potrebbe aumentare di circa il 35% nella sola Germania. Mentre nel 2013 quasi **2.6 milioni** di persone avevano bisogno di assistenza, questa cifra è destinata a raggiungere i **3,5 milioni** nel 2030.
Le statistiche attuali sugli incidenti domestici negli anziani mostrano che l'evento più probabile è la caduta in casa, in soggiorno o semplicemente inciampando sui propri piedi.

Per tutelare e favorire la salute delle persone anziane, un monitoraggio affidabile delle cadute, un controllo generale delle attività e dei segni vitali sono particolarmente importanti.
La tecnologia utilizzata dovrebbe essere senza contatto, particolarmente conveniente e non intrusiva.
Inoltre deve essere possibile integrare i componenti hardware nelle strutture residenziali esistenti.
Un altro requisito è l'intuitività di funzionamento, poiché questa ricopre un ruolo determinante nell'accettazione.

Infine, è fondamentale la massima copertura per rilevare le emergenze nello spazio vitale riducendo al minimo i falsi allarmi e le chiamate inutili o non necessarie ai servizi di emergenza.

"I sistemi elettronici professionali di assistenza rappresentano sicuramente il futuro" dichiara **Lothar Feige**.

Temperature distribution when Grid-EYE detects a human falling below t he sensor. The number of high temperature pixels is larger when sitting

Temperature distribution when Grid-EYE detects a human falling below the sensor.

L'amministratore delegato di **Pikkerton**, un'azienda giovane e dinamica, offre lo sviluppo in-house per stimolare il mercato AAL. **AAL** significa *"Active Assisted Living"* (vita con assistenza attiva). Ovvero consentire alle persone anziane di vivere il più possibile nelle proprie case con l'aiuto della tecnologia. **Pikkerton** ha scelto **Grid-EYE** per lo sviluppo di **InstaMon**, un sistema di rilevamento e registrazione delle cadute del tutto simile a un interruttore dell'illuminazione.

Il dispositivo è stato selezionato poiché i dati del sensore di Grid-EYE erano adeguati per gli algoritmi di elaborazione delle immagini utilizzati nelle fasi successive al rilevamento e per la protezione della privacy delle persone coinvolte, considerato che il sensore non genera un'immagine.

"Grid-EYE ci ha convinto per dimensioni e prestazioni" spiega **Lothar Feige**. *"Considerando che il nostro sensore si integra in modo non intrusivo nell'ambiente e che il nostro obbiettivo era di limitare la profondità di montaggio a 32 mm, la decisione è stata piuttosto rapida. Grazie alle sue dimensioni, InstaMon può essere comodamente installato con lo stesso ingombro di un interruttore dell'illuminazione, nelle scatole montate a filo parete o in telai con montaggio in superficie"*. Per prima cosa, il sensore a matrice a infrarossi trasmette la distribuzione di temperatura pertinente a un microcontroller, che ricava diverse caratteristiche dalla distribuzione di temperatura trasmessa dal sensore. Queste caratteristiche vengono poi inviate agli algoritmi di valutazione che operano in parallelo. Il dispositivo è concepito come un dispositivo GSM (2G) ed è dotato di uno slot per una scheda SIM. Grazie all'antenna **dual-band** integrata è consentito l'accesso a tutte le reti di telefonia cellulare disponibili in Europa.

In base alla configurazione, si possono inviare messaggi di testo (SMS) o effettuare chiamate vocali verso qualsiasi altro telefono o smartphone. In questo modo ci si può mettere in contatto immediatamente con la persona caduta utilizzando il sistema vivavoce integrato. I servizi attivati dall'allarme possono inoltre contribuire a una maggiore trasparenza dei costi per l'assistenza domiciliare, poiché rendono la fatturazione dei servizi a tempo precisa come quella delle bollette telefoniche. I fornitori di assistenza del settore traggono vantaggio dalla riduzione dei falsi allarmi, dalla maggiore soddisfazione del cliente e dal miglioramento dei rapporti con la clientela. Il sistema offre quindi vantaggi a tutte le parti coinvolte, dagli assicuratori ai fornitori di assistenza, dagli anziani alle loro famiglie, poiché trasmette un senso di sicurezza alle persone all'interno delle mura domestiche.

Links
https://eu.industrial.panasonic.com/
http://www.pikkerton.de/

Type \ Detection	Moving Object	Motionless Object	Moving Direction	Temperature Measuring	Thermal Image
Pyroelectric	✓	×	×	×	×
Thermopile (single element)	✓	×	×	✓	×
	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩
Grid-EYE	✓	✓	✓	✓	✓

Welt Electronic distributore Amtek: Connettore FPC/FFC

Amtek è un costruttore Taiwanese leader mondiale nella produzione di connettori scheda scheda, filo filo e scheda filo, venduti a livello globale nei mercati dell'elettronica. Amtek è specializzata nelle applicazioni industrial e la sua gamma di prodotti è in grado di rispondere ad ogni esigenza. Welt Electronic e Amtek lavorano insieme per fornire i prodotti più adatti alle richieste dei progettisti per le applicazioni più impegnative. Questo connettore è usato in una ampia gamma di dispositivi digitali quando serve un connettore a basso profilo o è necessario inserire il cavo in orizzontale.

Grazie al design compatto questi connettori **FFC/FPC** sono adatti per applicazioni in ambienti ristretti.
Le applicazioni includono, oltre alle classiche industriali e medicali, display audio e sistemi di navigazione per auto e prodotti di consumo quali TV a schermo piatto, giochi portatili e apparecchiature di navigazione personale.
Altre applicazioni includono la comunicazione dati tra cui unità disco ottiche, PC tablet e notebook, stampanti e fotocopiatrici.

FFC FPC CONNECTORS Amtek

Tipologia prodotto:
connettori per flexible cable

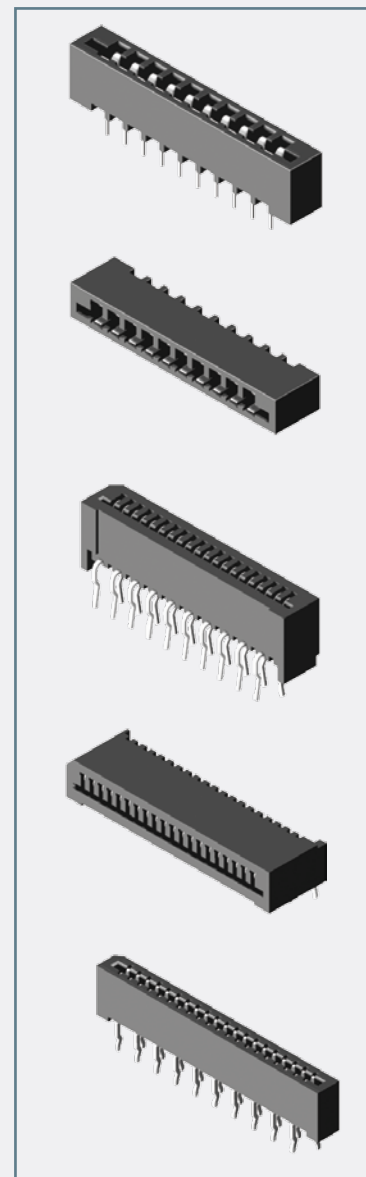
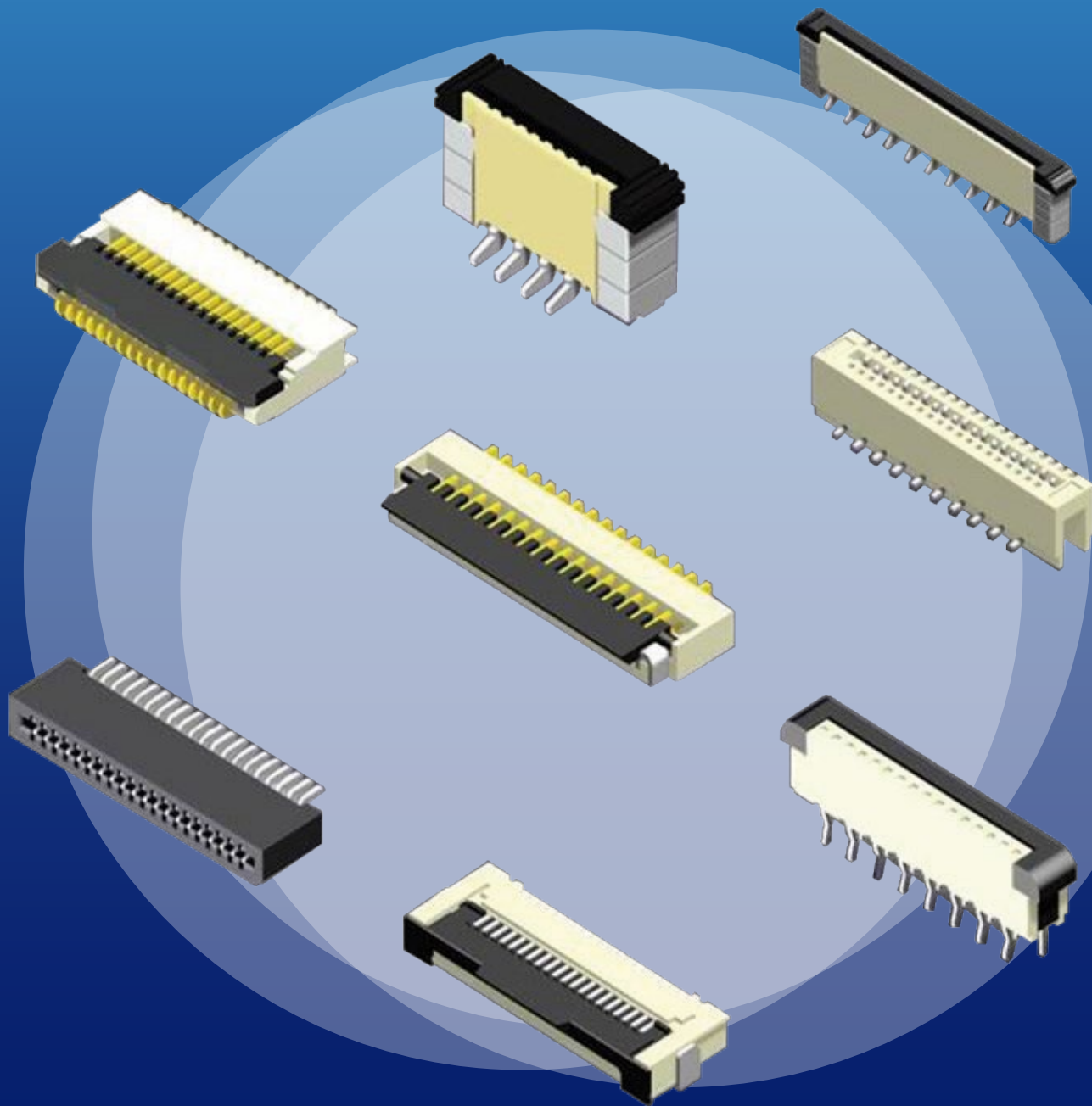
Applicazioni:
industriali e medicali, display audio e sistemi di navigazione per auto.
Vending machine, automazione industriale

Peculiarità:
Funzionalità, velocità di montaggio e affidabilità di connessione in spazi ristretti

I connettori **FFC/FPC** di **Amtek** sono disponibili con attuatori di tipo push-and-flip come coperture preassemblate che garantiscono il collegamento tra l'**FFC/FPC** e i terminali del connettore.

Amtek sviluppa in continuazione versioni con profilo più basso e con più alta densità per soddisfare le esigenze di ingombro sempre più ridotto da parte dei produttori di apparecchiature elettroniche.

CARATTERISTICHE

- Contatti inferiori doppi per un'interfaccia di accoppiamento pulita e un'eccellente affidabilità dei contatti
- Sistema di bloccaggio cavo con linguette per l'allineamento del cavo e un'elevata forza di ritenuta
- Configurazione compatta a profilo basso con altezza di accoppiamento minima
- Forza di inserzione nulla per un facile inserimento del cavo e per cicli ripetuti con una usura minima
- Linguette a saldare per una salda tenuta del circuito stampato
- Area di prelevamento e posizionamento a vuoto nella parte superiore del contenitore per un assemblaggio su schede facile e con costi contenuti

FFC & FPC CONNECTORS

Welt Electronic, azienda leader nella distribuzione di componenti elettronici dal 1985, è un nome di riferimento nel settore Industrial. Un'esperienza basata su approfondite conoscenze di natura tecnica, grande professionalità di Partner Leader del settore di COMPONENTISTICA ELETTRONICA, l'Industrial Division è in grado di intravedere ed anticipare le necessità e gli sviluppi futuri del mercato. Grazie ad un'ampia gamma di prodotti standard e custom di alta qualità ed un servizio tempestivo ed economico, soddisfa le richieste anche dei clienti più esigenti.

Welt Electronic Spa - Via della Treccia, 33 - 50145 Firenze - Italy - T. +39 055 302631 weltelectronic.it info@weltelectronic.it

Scopri le soluzioni IoT wireless per gestire le città intelligenti del futuro

All'interno del concetto di "Internet of Things" si prospettano "città intelligenti" produttrici di dati controllabili a distanza in cui gli oggetti che ne fanno parte, in connessione tra loro, si comportano come sensori, in grado di produrre informazioni su di sé o sull'ambiente circostante.
Si rendono quindi necessari dei dispositivi intelligenti, in grado di supportare questa nuova tecnologia, come i moduli I/O Wireless WISE di Advantech.

Nello scenario descritto, sono gli oggetti stessi che fanno parte delle città del futuro ad essere in relazione tra loro e a produrre le informazioni necessarie per poter gestire in tempo reale eventuali malfunzionamenti, danneggiamenti o problematiche. Chiaramente per comunicare si devono servire di dispositivi cosiddetti intelligenti, come la serie **WISE Advantech**, progettata per raccogliere le informazioni dall'ambiente circostante.
La sua funzione è quella di sensore e rilevatore di temperatura, del livello di umidità, di pressione, rileva vibrazioni, illuminazione e il livello di corrente ecc… e di trasmettere queste informazioni a un **PC Gateway IoT** in grado di elaborarle e gestirle correttamente.

In questo scenario, nelle città del futuro si potranno gestire malfunzionamenti e problematiche praticamente real time e la vera rivoluzione sarà che l'informazione del problema sarà derivata direttamente dagli elementi che la popolano, guadagnandosi così l'appellativo di "intelligenti".
Ecco le caratteristiche tecniche della serie **WISE-4012**, un modulo **I/O Wireless** a **6 canali** per applicazioni **IoT**

- 2.4 GHz IEEE 802.11b/g/n WLAN
- 2-canali 0~10V in ingresso, 2 canali DI, e 2 canali Relay in uscita
- Supporta il software WebAccess
- Include cavo Micro USB
- Supporta Modbus/TCP con RESTful web service
- Supporta wireless client e server mode che possono accedere direttamente senza AP o router
- Supporta configurazioni web con HTML5 senza limitazioni di piattaforma

Scopri tutta la serie WISE *sul sito Digimax www.digimax.it/1829-iot-internet-of-things*, distributore ufficiale **Advantech** per l'Italia.

WISE-4012E
Advantech

Tipologia prodotto:
modulo I/O Wireless a 6 canali per applicazioni IoT

Applicazioni:
Internet of things

Peculiarità:
supporta il software WebAccess

Sicurezza al tuo progetto e velocità di sviluppo

Velocità di sviluppo per il time-to-market è la chiave del successo, la sicurezza dei dati è una caratteristica complessa e difficile da implementare, ma è di importanza fondamentale.

EBVElektronik

Un'altra verità di cui sarai a conoscenza è che esistono molti prodotti che oggi sono sul mercato che compromettono la sicurezza per svariati motivi, mantenere bassi i costi o per essere lanciati più rapidamente sul mercato.

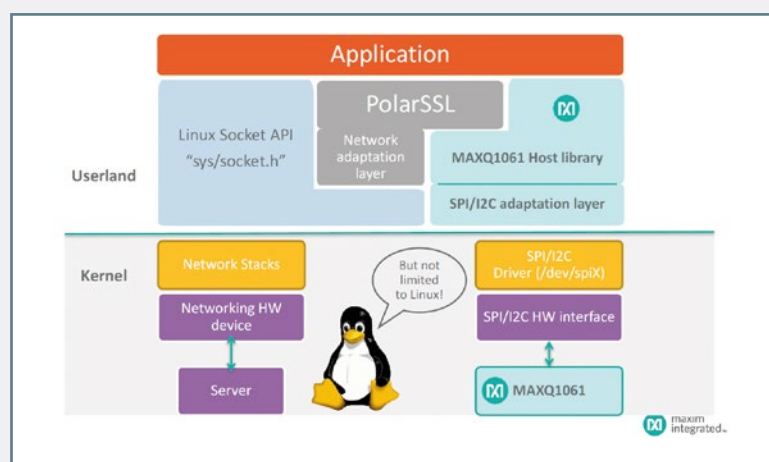
Con il continuo incremento di attacchi internet, i progettisti devono ripensare le strutture di sicurezza e implementare dei sistemi di sicurezza, dovendo però rispettare i tempi di sviluppo. In questo senso, **Maxim Integrated** ha rilasciato ultimamente **MAXQ1061** DeepCover crypto controller, una soluzione ottimale che semplifica molto lo sviluppo da parte dei progettisti, offrendo un alto livello di sicurezza.

MAXQ1061 DEEPCOVER

Maxim Integrated

Tipologia prodotto:
Sicurezza dei dati per soluzioni IOT

Applicazioni:
Soluzione per archiviazioni, firme digitali, encryption, Secure Boot e Protocolli di comunicazione TLS/SSL

Peculiarità:
Rapidità di integrazione di sistemi di sicurezza per i progetti IOT

Questo nuovo chip permette di implementare sicurezza nei punti di accesso di un network senza però ampliare i tempi di sviluppo e di rilascio del prodotto sul mercato.
Questo è permesso dal "cryptographic toolbox" uno strumento che permette usare delle caratteristiche quali la generazione di chiavi di sicurezza, archiviazione sicura, firma digitale e codifiche **SSL**/**TLS**/**DTLS**, cosi come un boot sicuro per la maggior parte di processori host senza la necessità di uno sviluppo firmware.
Questa soluzione di sicurezza "chiavi in mano" si integra facilmente con Linux e altri ambienti

ALCUNE CARATTERISTICHE DI MAXQ1061

- Il prodotto include un hardware **AES** separato, un motore over **SPI** slave con un canale **DMA** dedicato. Questo permette un off-loading di un processore host con **128-Bit AES** stream encryption (fino a 20Mb/s) supportando dei mode **AES-GCM** e **AES-ECB** che permettono una maggiore sicurezza di comunicazione.
- Altre caratteristiche di sicurezza per l'integrità e l'autenticazione sono garantite da algoritmi di criptaggio quali **ECC** (up to **NIST P-521**), **ECDSA** generazione di firma e verifica, **SHA-2** (up to **SHA-512**) secure hash, AES-128/-256 con il supporto di **ECB**, **CBC**, **GCM** e **CCM** modes, e **MAC digest**.
- Il chip offer 32KB di **EEPROM** di sicurezza per i certificate di archiviazione, chiavi pubbliche, chiavi segrete e private e arbitrary user data.
- Disponibile anche in package **TSSOP-14** e con temperature di esercizio da 40°C fino a +109°C.

Comfort, sicurezza, efficienza energetica, con un tocco!

Stargate è semplice da utilizzare e non richiede interventi elettrici e/o strutturali; è sufficiente collegarlo al dispositivo da controllare ed attraverso la rete Wi-Fi potrai gestire il tuo mondo da smartphone o tablet, con un tocco

Stargate consente la gestione, senza fili, di luci ed altri dispositivi in ambienti domestici, aziendali e commerciali che interagiscono tra loro riducendo gli sprechi energetici, aumentando la sicurezza e rendendo la vita molto più confortevole, con un semplice tocco. Illuminazione, tapparelle, persiane, tende interne, tende da sole, sistema d'allarme, riscaldamento, cancelli e basculanti del garage.
Puoi connettere tutti i tuoi dispositivi e gestirli da qualsiasi **Smartphone** e **Tablet** dotato di sistema operativo **Android** o **iOS**.
Stargate è facile da installare e non richiede opere murarie o elettriche; la comunicazione Wi-Fi rende il sistema perfettamente compatibile anche con impianti già esistenti e integrabile in ambienti già arredati, consentendo di aggiungere nuove funzionalità in qualsiasi momento.

STARGATE Entity

Tipologia prodotto:
Controllo intelligente con un tocco

Applicazioni:
Residenziale, building e OEM

Peculiarità:
Stargate consente la gestione, senza fili, di luci ed altri dispositivi in ambienti domestici, aziendali e commerciali che interagiscono tra loro ed è facile da installare e non richiede opere murarie o elettriche

VANTAGGI

WIRELESS: Grazie alla tecnologia wireless non sono necessari interventi strutturali come opere murarie o elettriche
Installazione facilitata: nessun bisogno di interfacce complesse
Integrazione con sistemi domotici: può essere implementato all'interno di sistemi domotici
Integrazione con dispositivi in uso: può essere integrato a prese o centraline in uso
Nessuna latenza di segnale
MOLTI dispositivi associabili: sistema aperto che permette il controllo da più dispositivi

SICUREZZA

Stargate Mini: con il modello Mini è possibile operare anche in ambiente privi di router

Personalizzabile:
Entity è in grado di apportare personalizzazioni nelle funzioni e grafiche grazie alla progettazione interna hardware e software

STARGATE MINI

I dispositivi **Stargate Mini** fanno da **Access Point**, possono quindi operare in ambienti privi di router.

La versione Mini, di facile installazione, è ideale per la gestione di una singola lampada o automatismo.

Per il controllo di un sistema più complesso (più dispositivi), è comunque possibile passare alla modalità **Client**, collegandosi ad un router e gestendo il tutto da **APP Stargate** dedicata.
La versione Stargate, invece, ha 4 uscite e quindi consente di collegare più dispositivi.
In questo caso è indispensabile il router.

Controllino, l'unione del PLC e Arduino

Controllino è la vera alternativa Open Source dei PLC, in grado di soddisfare quasi tutte le esigenze a livello industriale, con una spesa relativamente minima, senza vincoli di licenze per la produzione e con sviluppo tramite Arduino IDE. Fisicamente si presenta in maniera eccellente, compatto e leggero. Attualmente Controllino viene impiegato da alcune aziende del nostro territorio in ambito professionale con egregio successo ed è in continua espansione

CONRAD

Il PLC è il componente base nel mondo dell'automazione industriale grazie alla sua robustezza. Con il tempo è entrato anche nell'uso domestico, come per esempio nei quadri elettrici a valle di interruttori magnetotermici.
Le caratteristiche principali ne permettono l'utilizzo in ambienti rumorosi con molte interferenze elettriche e temperature elevate.
Principalmente, un PLC si compone di un alimentatore e memorie **RAM**, **EPROM** e altri tipi, oltre che da un certo numero di I/O digitali/analogici.
Per permettere l'interfacciamento in rete, è dotato di una porta ethernet ed eventuali schede di controllo.
Arduino è una scheda elettronica programmabile, il cui funzionamento ruota attorno ad un microcontrollore. È indirizzata per applicazioni generali con la possibilità di implementare una interfaccia hardware esterna, in grado di trasferire segnali da sensori e attuatori, e un software appropriato che ne permette la facile programmazione.

Controllino è considerato come l'unione del PLC e Arduino, la robustezza del primo mixato con la facilità di programmazione del secondo.
Tutti i pin hanno la protezione ad alta tensione 4 kV ESD con un collegamento diretto ad un numero di schede commerciali come Arduino.

CARATTERISTICHE TECNICHE E MODELLI

I vari modelli di Controllino, **Mini**, **Mega** e **Maxi**, si differenziano principalmente per le uscite relè e il numero di ingressi e uscite.
Controllino ha un montaggio su guida **DIN EN50022** 35mm, facilmente programmabile per uso industriale secondo la normativa **EN 61010-2-201**. é progettato per offrire una massima compatibilità ma nello stesso tempo può essere programmato da zero attraverso l'interfaccia IDE.
Inoltre, è possibile utilizzare il Controllino come una piattaforma completa Arduino.

Controllino Mini

Controllino Mega

Controllino Maxi

CONTROLLINO
Conrad

Tipologia prodotto:
Sistema per l'automazione di processo

Applicazioni:
Industriale, iot e home

Peculiarità:
Sistema a base Arduino semplice da integrare

Termostato con microcontrollore Microchip Smart SAM L22

A Embedded World, Rutronik (stand 3A-438) presenta una dimostrazione di un termostato connesso al cloud basato sul microcontrollore SAM L22

I dispositivi della serie **SAM L** offrono un tocco capacitivo a potenza ultra-bassa con un **controller LCD** in grado di gestire fino a **320 segmenti**, rendendoli ideali per applicazioni a bassa potenza come termostati, contatori elettrici/gas/acqua, il controllo a casa, medico, ecc.

TERMOSTATO CON MICROCONTROLLORE MICROCHIP SMART SAM L22
Microchip

Tipologia prodotto:
termostato connesso al cloud con microcontrollore Microchip SAM L22

Applicazioni:
embedded quali termostati, contatori, sistemi medicali

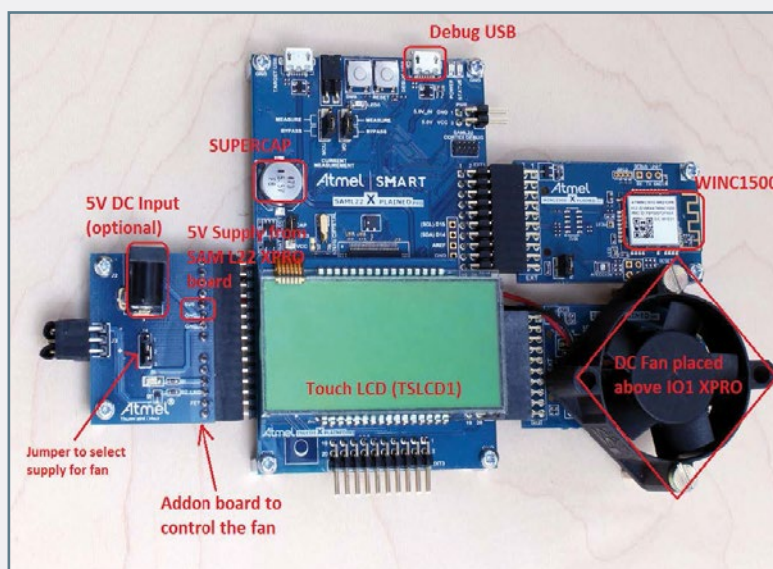
Peculiarità:
CPU Cortex-M0 256 KB Flash;
32 KB SRAM funzionalità capacitiva touch, grazie al controllore LCD da 320 segmenti max sicurezza (quali 256-bit AES encryption)
number generation randomizzata
antomanomissione
protezioni anti-manomissione
controllo a ridondanza ciclica (CRC)

Essa offre funzionalità di sicurezza molto avanzata con **AES** a 256 bit, un vero generatore di numeri casuali, protezione Flash, controllo di ridondanza ciclico (CRC) per garantire che le informazioni siano memorizzate in modo sicuro. consegnati e accessibili.

Per ottenere il più basso consumo possibile di potenza, i dispositivi utilizzano le tecnologie pico **PowerÆ** di **Microchip** e periferiche intelligenti a basso consumo che funzionano indipendentemente dalla **CPU** in modalità sleep.

Il SAM L22 può essere valutato sulla piattaforma **Microchip Xplained** che comprende

un debugger ed un connettore per l'estensione.

Per ogni informazione, fare riferimento allo stand **Rutronik** (Hall 3A stand 438), per ulteriori dettagli *www.rutronik.com*

NUCLEUS development board con LCD TFT di varie dimensioni di Displaytech

Una interessante scheda di di sviluppo per soluzioni IoT con schermo LCD TFT di dimensioni da 0,9" a 21.3" micrcontrollore Microchip PIC24 o PIC32

In occasione dell'edizione 2017 di **Embedded World**, Rutronik presenta **NUCLEUS**, una scheda di sviluppo con **LCD TFT** da **0.9"** a **21.3"** per l'ottimizzazione delle tempistiche time-to-market e dei costi di sviluppo.

L'alimentazione viene fornita tramite la porta USB.
È inoltre disponibile una interfaccia per un sensore di contatto.

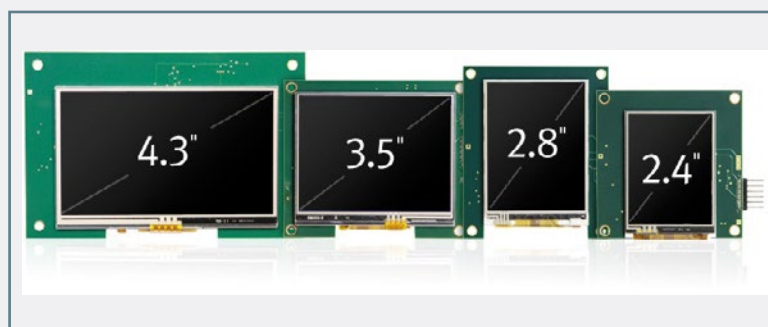
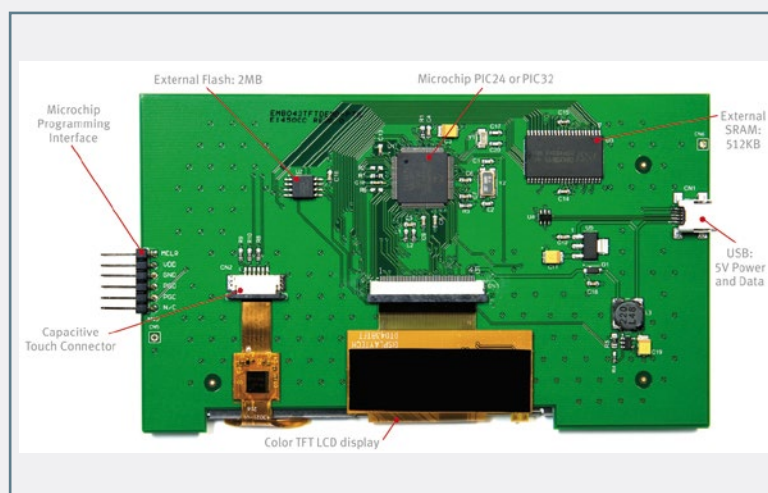
CARATTERISTICHE

- LCD TFT a colori da 2,4" a 4.3"
- microcontroller Microchip PIC24 o PIC32
- flash esterna da 2MB
- SRAM esterna da 512KB
- USB 5V per alimentazione e dati

NUCLEUS
Rutronik

Tipologia prodotto:
di sviluppo
per display lcd
per applicazioni IOT

Applicazioni:
Industriali

Peculiarità:
veloce progettazione
di prodotti con display
grafici, grazie alle librerie
di Microchip

- ICSP port della Microchip
- Inizializzazione e sample code sono forniti per i driver degli IC TFT

La Graphics Library Microchip e il software di esempio favoriscono una veloce progettazione della GUI, in aggiunta a network wireless (Wi-Fi, Bluetooth 2.4 GHz e 915 MHz), sensori esterni via **A/D**, **SPI** e **I2C**, **full speed USB** e **UART**, **SPI**, **I2C**, parallelo così come sensori di prossimità e touch capacitivi

Referente in Rutronik:
Nikolai Schnarz,
Product Sales Manager
PH + 49 7231 801-0
Nikolai.Schnarz@rutronik.com
www.rutronik.com

Monitoring remoto dei parametri elettrici

Soluzione Plug & Play per il monitoraggio tempo reale dei parametri elettrici di alimentazione del dispositivo remoto e verifica parametri ambientali critici

SGE-SYSCOM

IoT sta diventando un sinonimo di "interconnessione" di dispositivi elettronici. Questa accezione, forse troppo ampia e riduttiva, facilita però la comprensione di un fenomeno che investirà tutti i campi applicativi (Retail, e-health, Manufacturing, Automotive, e-energy).
È molto difficile che un'azienda di piccole-medie dimensioni possa essere pronta a gestire la svolta tecnologica che stiamo vivendo. Per chi produce macchine elettriche, refrigeratori, sotto-parti di elettrodomestici o di macchine industriali più complesse è oggigiorno molto complesso, vuoi per mancanza di risorse specialistiche o per assenza di un legame evidente con il core business, occuparsi di problemi di Connettività **Wi-Fi**, **GPRS**, **BLUE**, gestire i requisiti dei protocolli **IPv6** verso i più innovativi messaggi **CHIRP** e declinare tutto ciò in termini di hardware, prodotto, mercato.
Ed è qui che il Distributore Elettromeccanico deve trovare una sua nuova dimensione di facilitatore dei processi di acquisizione delle tecnologie IoT.

Deve iniziare a svolgere un ruolo di mediazione tecnologica fra i propri fornitori di tecnologia e la propria base clienti aprendo le porte verso una transizione graduale dalla tecnologia legacy stand alone, con le sue ferree regole funzionali, di prezzo e di mercato, verso un nuovo sistema che possa inserirsi nel trend IoT.
Di qui nasce la soluzione **trial ARM** che **SGE-SYSCOM** propone con il supporto di **NEOSYSTEMS** e che è volta a monitorare in modo semplice ed immediato apparati Industriali tipicamente stand alone. Tramite l'utilizzo di un "plug in" economico e di immediata installazione, viene abilitato il monitoraggio da remoto di parametri elettrici ed ambientali significativi e la eventuale attuazione, sempre da remoto, di dispositivi (per esempio può essere pilotata la variazione di velocità di ventole di raffreddamento).

Basta registrarsi con le proprie credenziali al **CLOUD Neosystems** per avere accesso in tempo reale ai parametri di monitoraggio della propria macchina industriale remota. Partendo da questa soluzione "entry level" è possibile evolvere, in termini funzionali, implementando specifici algoritmi per ottimizzare il funzionamento del dispositivo a seguito degli input ambientali disponibili (temperatura, umidità…), per implementare logiche l'efficienza energetica.

APPLIANCE REMOTE MONITORING - ARM
SGE-SYSCOM

Tipologia prodotto:
Sistema di Monitoraggio da remoto di parametri elettrici di alimentazione

Applicazioni:
Refrigeratori industriali, Macchine industriali

Peculiarità:
Sistema 'Plug&Play' basato sull'utilizzo di un Data Logger che comunica via ethernet, WiFi, GPRS con una piattaforma CLOUD per fornire lettura in tempo reale sia dei parametri elettrici (Tensione, corrente di alimentazione, Power Factor) e dei dati ambientali (temperatura, umidità. Etc.).

BlueNiceCom 4 - Un Modulo Bluetooth semplice e completo

La soluzione ideale per trasmissioni dati e audio in Bluetooth

Il modulo **BlueNiceCom 4** (BNC4) è una soluzione Bluetooth tutto in uno, che integra radio, antenna e uP con profili **SPP**, **GAP**, **SDAP**, oltre a supportare **DUN**, **FAX**, **FTP**, **HSP**, **HFP**, **OPP**, **SYNC**, **BIP**, **BPP**.

Il piccolo sistema con a bordo una radio in classe 2 permette comunicazioni dati sicure e trasmissioni audio tramite l'interfaccia **Digital Audio** (PCM) per applicazioni specifiche (ad esempio, cuffie o vivavoce).

BlueNiceCom 4 è adatto sia per collegamenti punto–punto che punto–multi punto, con una velocità di trasmissione dati fino a **740 Kbps**.

MODULO BLUENICECOM 4 (BNC4)
Amber Wireless by Würth Elektronik

Tipologia prodotto:
Modulo Bluetooth per soluzioni IOT

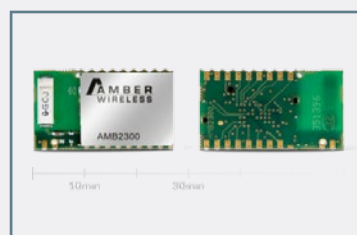
Applicazioni:
Sistemi di trasmissione dati e audio, per domotica e building automation.

Peculiarità:
Soluzione Bluetooth All-In-One di facile integrazione con profilo SPP.

La memoria interna supporta fino a sette collegamenti **Bluetooth ACL** (per i dati) e un collegamento **SCO** (per l'audio).

Il modulo viene fornito con un chip antenna integrato e permette ai produttori **OEM**, così come ai progettisti, di sviluppare soluzioni di comunicazione Bluetooth in modo semplice senza avere esperienze specifiche nelle soluzioni **RF** o nello sviluppo di antenne.

CARATTERISTICHE DI PRODOTTO

- Embedded Bluetooth 2.0 RF module (Class 2)
- BlueNicecom 4
- Digital AUDIO interface (PCM interface)
- Integrated profiles: SPP, GAP, SDAP
- Supported profiles: DUN, FAX, FTP, HSP, HFP, OPP, SYNC, BIP, BPP
- Small form factor
- Integrated chip antenna
- UART interface with programmable baud rate
- Quick-Start Evaluation Kit available
- EN 300 328 compliant

Il software fornito con il modulo offre una soluzione Bluetooth completa (v 2.0) che include i seguenti profili

BlueNiceCom 4 Profiles
SPP (Serial Port Profile)
GAP (Generic Access Profile)
SDAP (Service Discovery Access Profile)
DUN (Dial up Networking Profile)
FAX (Facsimile Profile)

Profiles supported in combination with a host system
DUN (Dial up Networking Profile)
FAX (Facsimile Profile)
FTP (File Transfer Profile)
HSP (Headset Profile)
HFP (Handsfree Profile)
OPP (Object Push Profile)
SYNC (Synchronisation Profile)
BIP (Basic Imaging Profile)
BPP (Basic Printing Profile)

Apertura Cancello con telecomando Bluetooth

Quello che vedremo in questo articolo è un progetto che porterà alla realizzazione di un sistema che, tramite un telecomando Bluetooth, permetterà l'apertura del cancello della propria abitazione in maniera semplice ed economica. Utilizzeremo pochi componenti facilmente reperibili, e vedremo alcune modifiche che possono essere effettuate per cambiare la destinazione d'uso del progetto. Il sistema che realizzeremo è diviso in due parti: il modulo ricevitore e il modulo emettitore.

di Ivan Scordato

Il modulo ricevitore consiste in una scheda elettronica sulla quale è presente un relè che si eccita ogni qualvolta riceve un **segnale di attivazione**, mentre il modulo emettitore consiste in una scheda elettronica portatile, alimentata a batteria, che permette di **inviare il segnale di attivazione** di casa.

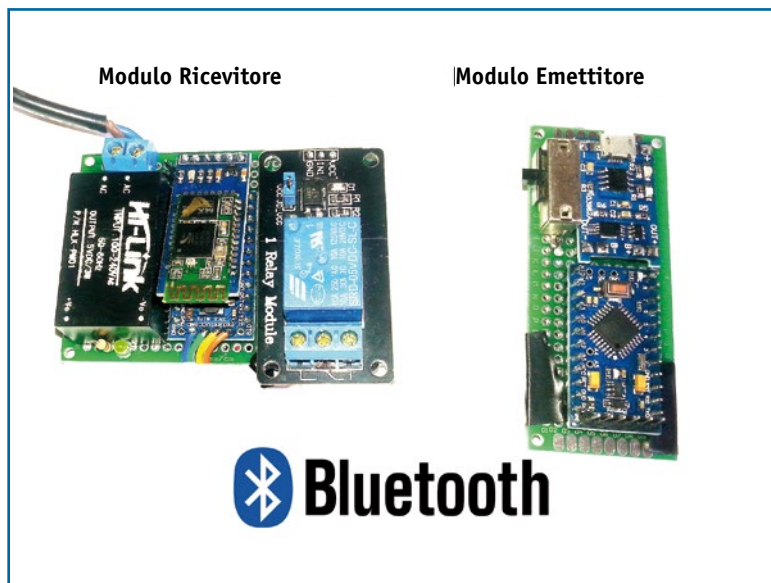
Per il modulo ricevitore avremo bisogno dei seguenti componenti: in precedenza, di non effettuare per il momento il collegamento evidenziato dentro il riquadro rosso. Dopo avere assemblato correttamente il circuito, come abbiamo già fatto con il modulo ricevitore, possiamo procedere con il caricamento del codice tramite un convertitore USB-seriale.
Il monitor seriale dell'IDE di **Arduino**, procediamo con l'invio dei seguenti comandi AT:on il modulo bluetooth.

Buona sperimentazione!

COLLEGAMENTO TRA I MODULI

Per effettuare il collegamento tra il modulo ricevitore e il modulo emettitore, utilizzeremo due moduli bluetooth HC-05.
Si tratta di un modulo di ricezione e trasmissione Bluetooth a basso costo, che è possibile trovare già saldato in un adattatore che converte ed allinea i pin necessari al collegamento, da 1.9mm a 2.54mm, e converte il livello di interfaccia da 5V a 3.3V
Ecco le sue caratteristiche principali:

- **Alimentazione:** +3.3 VDC 50 mA (5V Tramite l'adattatore);
- **Frequenza di funzionamento:** 2.4GHz ISM band;
- **Misura:** 26.9 mm x 13 mm x 2.2 mm;
- **Basato sul CSR Bluetooth** chip BC417143;
- **Bluetooth specification v2.0** + EDR;
- **Baudrate supportati** 2400 – 1382400;
- **Modulazione:** GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying);

Figura 1: Moduli assemblati.

- **Potenza di emissione:** ≤4dBm, Class 2;
- **Sensitivity:** ≤-84dBm at 0.1% BER;
- **Velocità:** Asincrona: 2.1Mbps(Max)/160 kbps, Sincrona: 1Mbps/1Mbps;
- **Sicurezza:** Autenticazione e criptazione;
- **Temperatura di funzionamento:** -20°C/+75 °C

Il **modulo HC-05** è molto versatile, in quanto è possibile configurare ogni suo parametro tramite i comandi AT.
Ad esempio nel nostro caso vedremo il procedimento per accoppiare i due moduli che installeremo nella board ricevitore ed emettitore, assegnare il ruolo di master e slave e cambiare il baud rate.

Nel caso in cui voi voleste effettuare altre modifiche, in tabella potete trovare alcuni comandi AT che vi potranno essere utili.

MODULO RICEVITORE

Per ottenere una scheda compatta e facilmente installabile, ho optato per l'installazione di un trasformatore incapsulato che permetta di alimentare il circuito direttamente tramite la corrente alternata di casa.

Per il modulo ricevitore avremo bisogno dei seguenti componenti:

- Trasformatore incapsulato HLK-PM05;
- Arduino Pro Mini;
- Modulo Bluetooth HC-05;
- Modulo 1 relè.

Per prima cosa, bisogna assemblare il circuito del modulo ricevitore secondo il seguente schema di collegamento, senza effettuare i due collegamenti evidenziati dentro il riquadro rosso, che faremo in un secondo momento.
Questo perché prima di completare il circuito, dobbiamo provvedere a configurare correttamente il modulo bluetooth tramite alcuni comandi AT.

Dopo avere assemblato correttamente il circuito, possiamo procedere con il caricamento del codice, che non fa altro che restare in attesa del collegamento del modulo emettitore, e nel momento in cui avviene la connessione e riceve il carattere **"A"**, eccita il relè al quale abbiamo collegato il contatto di apertura del cancello automatico.

Per effettuare il caricamento del codice, dovremo utilizzare un adattatore **seriale-USB**, o in alternativa una **board Arduino Uno** dopo avere rimosso il microcontrollore. I collegamenti da effettuare sono molto semplici, infatti basterà collegare i pin nel seguente modo:

- Arduino TX => RX Convertitore
- Arduino RX => RX Convertitore
- Arduino VCC => VCC Convertitore
- Arduino GND => GND Convertitore
- Arduino RST => RST Convertitore

Quindi apriamo l'**IDE di Arduino**, selezioniamo la board Arduino Pro Mini, e carichiamo il codice.

MODULO EMETTITORE

Il modulo emettitore si occuperà di stabilire la connessione con il modulo ricevitore e di inviarvi il carattere "A", in modo da segnalare la propria presenza.
Il circuito è alimentato tramite una **batteria li-ion**, che è possibile ricaricare tramite un normale alimentatore per smartphone con connettore micro USB.

Per realizzare questo modulo avremo bisogno del seguente materiale:

- Arduino Pro Mini;
- Modulo Bluetooth HC-05;
- Batteria li-ion 3.7V 300 mAh;
- Modulo caricabatteria li-ion;
- Switch di accensione.

Prima di tutto assembliamo il circuito secondo lo schema sottostante, assicurandoci, come abbiamo già fatto in precedenza, di non effettuare

Modulo HC-05 con adattatore

Figura 2: Modulo bluetooth HC05

per il momento il collegamento evidenziato dentro il riquadro rosso.

Dopo avere assemblato correttamente il circuito, come abbiamo già fatto con il modulo ricevitore, possiamo procedere con il caricamento del codice tramite un convertitore USB-seriale.

CONFIGURAZIONE DEI MODULI BLUETOOTH

Per fare in modo che la comunicazione tra i due moduli avvenga correttamente, si presenta la necessità di configurare i due moduli bluetooth tramite alcuni comandi **AT**, che ci permetteranno di assegnare il ruolo di **Master** al modulo ricevitore e il ruolo di **Slave** a quello emettitore, di accoppiare i due moduli in modo che il collegamento avvenga automaticamente, e di scegliere quale baud rate utilizzare. Questo è il motivo per cui vi ho chiesto di non effettuare momentaneamente i collegamenti dei pin di comunicazione del modulo bluetooth, in modo da potere effettuare la configurazione senza riscontrare degli errori.

Figura 3: Assemblaggio Ricevitore.

Cominciamo con il modulo bluetooth che vogliamo configuare come SLAVE. Colleghiamo quindi il modulo bluetooth che abbiamo installato nella scheda emettitore al convertitore USB-seriale nel seguente modo:

- Bluetooth TX => RX Convertitore
- Bluetooth RX => TX Convertitore
- Bluetooth VCC => VCC Convertitore
- Bluetooth GND => GND Convertitore

Sul modulo bluetooth è presente un pin chiamato **KEY**, che durante la fase di configurazione dovremo collegare a **VCC**, mentre potremo scollegarlo una volta che avremo finito.

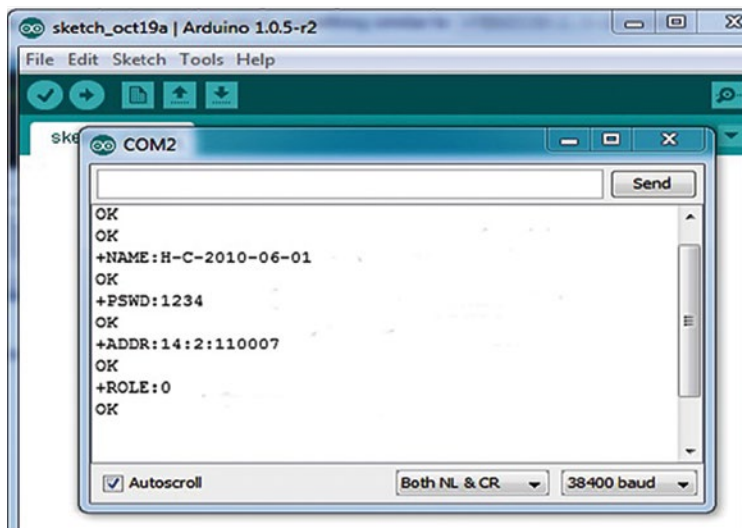
Adesso colleghiamo il convertitore al computer, apriamo la porta seriale dell'**IDE** di Arduino, e dopo avere scelto il baud rate

Alcuni comandi AT

```
Comando reset: AT+RESET
Visualizzare la versione:
AT+VERSION?
Ripristinare le impostazioni
iniziali: AT+ORGL
Visualizzare indirizzo:
AT+ADDR?
Modificare nome:
AT+NAME=<Param>
Modificare Password:
AT+PSWD=<Param>
Rimuovere moduli accoppiati:
AT+RMAAD
Se avete bisogno di una
lista più completa di
comandi AT, potete guardare
il seguente link:

http://www.linotux.ch/
arduino/HC-0305_serial_
module_AT_commamd_
set_201104_revised.pdf
```

Figura 4: Assemblaggio Emettitore

Figura 5: Configurazione tramite comandi AT.

di 38400 e impostato come fine riga entrambi i caratteri di controllo, procediamo inviando i seguenti comandi **AT** al nostro **HC-05**:

- AT+ORGL
- AT+RMAAD
- AT+PSWD=1234
- AT+ROLE=0

Una volta che abbiamo finito con il primo modulo, procediamo con la configurazione del secondo, che configureremo come **MASTER**, e lo accoppieremo con il modulo **SLAVE**.
Anche stavolta colleghiamolo al convertitore seriale, tenendo in considerazione la configurazione precedente, e sempre tramite il monitor seriale dell'IDE di Arduino, procediamo con l'invio dei seguenti comandi AT:

- AT+ROLE=1
- AT+CMODE=1
- AT+INIT

Adesso avviamo la ricerca di dispositivi bluetooth per effettuare il paring dei due moduli, digitando:

- AT+INQ

Dopo qualche secondo apparirà una lista dei moduli bluetooth, e uno di questi, che saremo capaci di identificare immediatamente, sarà il nostro modulo bluetooth slave, che rispetterà la configurazione seguente:

- +INQ:address,type,signal Es: 14:3:130007,0,7FFF

Sapendo quindi quale sia il nostro modulo slave, possiamo ora procedere con il paring, sostituendo <address> con l'indirizzo che abbiamo appena visto.

Quindi eseguiamo i seguenti comandi:

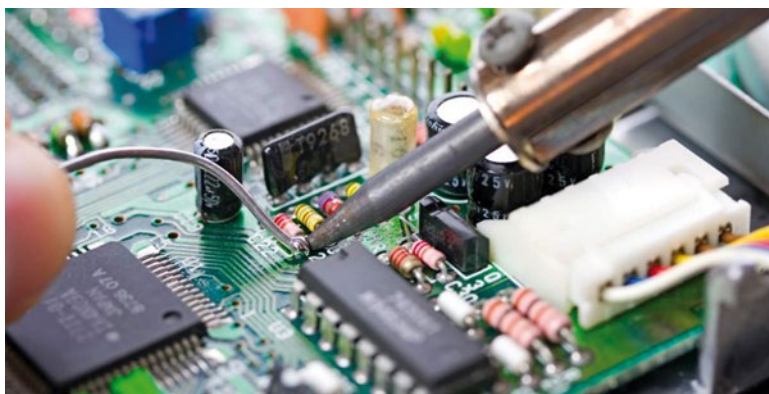
- AT+PAIR=<address>,<timeout>
- AT+BIND=<address>
- AT+CMODE=0
- AT+LINK=<address>

Adesso, se tutto quanto è andato a buon fine, vedrete i led di stato di entrambi i moduli lampeggiare velocemente. N.B.
Nel caso in cui dopo avere inviato dei comandi, il sistema dovesse rispondere con un errore, riprovate più volte, dopo avere resettato il modulo se dovesse essere necessario.

ULTIMAZIONE DEL CIRCUITO

Appena finito di configurare i moduli bluetooth, possiamo ultimare il circuito, effettuando in un attimo i collegamenti evidenziati che in precedenza non erano stati effettuati.
Collegando al relè il contatto per l'apertura del nostro cancello automatico, non ci resta altro che installare il modulo ricevitore, alimentandolo alla rete elettrica.
Accendete il circuito emettitore, e vedrete il cancello aprirsi.

CONCLUSIONE

Il progetto di questo articolo è stato utilizzato per l'apertura di un cancello automatico, ma la stessa scheda può essere utilizzata anche per altri scopi, visto che comunque sono presenti molti pin inutilizzati che potremo sfruttare.
Se invece ci si vuole limitare a realizzare questo progetto per questa singola funzione, impiegare un Arduino Pro mini risulta essere uno spreco visto che non si necessita di tutti i suoi pin.
Si potrebbe invece optare per un microcontrollore con meno pin di IO, a patto che supporti la connessione seriale con il modulo bluetooth.
Buona sperimentazione!

Listato del Codice MASTER

```
// -------------------- SEZIONE BLUETOOTH
  #include  <SoftwareSerial.h> // includo la libreria per la comunicazione seriale
  SoftwareSerial mySerial(3, 4); // imposto i pin per la comunicazione seriale
    // Collegare i pin nel seguente modo: RX=&gt;11 TX=&gt;10
// -------------------- FINE SEZIONE BLUETOOTH
void setup(){
     mySerial.begin(38400); // SETTO LA COMUNICAZIONE PER IL MODULO BLUETOOTH
     Serial.begin(9600); // SETTO LA COMUNICAZIONE SERIALE
      Serial.println("Ivan Scordato Creation");
      pinMode(2, OUTPUT);
      digitalWrite(2, HIGH);
}
void loop(){
  // -------------------- INIZIO SEZIONE BLUETOOTH
     while (mySerial.available())
     {
       char dato= mySerial.read(); // "dato" Ã¨ il valore che viene ricevuto dalla seriale
       switch(dato)
       {
         case 'A': // Se ricevo la lettera A
         {
           digitalWrite(2, LOW); // eccito il relÃ¨ aprendo il cancello
            mySerial.println("RelÃ¨ attivo!");
         }
     }
    if(mySerial.available() == -1){ // Se si Ã¨ persa la connessione
      digitalWrite(2, HIGH); // eccito il relÃ¨ aprendo il cancello
      mySerial.println("RelÃ¨ spento!");
    }
}
```

Listato del Codice SLAVE

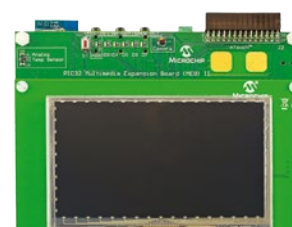
```
// -------------------- SEZIONE BLUETOOTH
  #include  <SoftwareSerial.h> // includo la libreria per la comunicazione seriale
  SoftwareSerial mySerial(2, 3); // imposto i pin per la comunicazione seriale
    // Collegare i pin nel seguente modo: RX=&gt;11 TX=&gt;10
// -------------------- FINE SEZIONE BLUETOOTH
int led = 13;
void setup(){
     mySerial.begin(38400); // SETTO LA COMUNICAZIONE bluetooth
     Serial.begin(9600); // SETTO LA COMUNICAZIONE
      Serial.println("Ivan Scordato Creation");

       pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop(){
  // -------------------- INIZIO SEZIONE BLUETOOTH
mySerial.println("A");
 digitalWrite(led, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(100);              // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(100);
}
```

La Progettazione di GUI Grafiche Embedded di Elevato Impatto non è mai stata cosi Semplice

Strumenti Gratuiti di Progettazione Visuale e Librerie Grafice per le tue applicazioni GUI

Microchip offre strumenti di sviluppo completi per Graphical User Interface (GUI) visuali, librerie grafiche software e strumenti hardware complementari e leader di mercato, per tutte le tue esigenze grafiche 32-bit.

Le nostre soluzioni grafiche sono supportate dall'ambiente software gratuito MPLAB® Harmony ed offre agli sviluppatori la possibilità di scelta tra i due strumenti migliori del settore:

Multimedia Expansion Board II (DM320005-2)

Inizia oggi stesso scaricando il materiale formativo, la documentazione e i tool!

www.microchip.com/MCU32GFX

Chiave Dtmf a cinque canali

Chiave Dtmf a cinque canali, con logica gestita dal microcontrollore PIC16F88. I principali parametri operativi della chiave dtmf, quali ad esempio la modifica della password di accesso e l'attivazione o disattivazione delle note acustiche di risposta, possono essere inseriti sia a distanza, con apposita procedura in remoto, che digitati manualmente nelle apposite locazioni di memoria EEprom del microcontrollore. Tutto ciò consente di disporre di una scheda elettronica semplice, compatta, economica e soprattutto affidabile e facile da realizzare.

Angelo Lezza

Il progetto di seguito descritto tratta la realizzazione di una piccola chiave dtmf a cinque canali che seleziona le sequenze dei bi-toni dtmf in ricezione (password + comando) e, se valide, attiva o disattiva dei carichi a distanza (relay).
La chiave è bidirezionale per cui, ad ogni comando acquisito, risponde con note acustiche in bassa frequenza. Nel caso il comando o la password inviati dovessero essere errati, restituisce tre note BF acute, segnalando l'errore.
L'acronimo **DTMF** vuol dire *"dual tone multi frequency"*, cioè doppia nota multi frequenza. Infatti, i toni dtmf risultano composti da due frequenze audio ben distinte, per un totale di **16 bi-toni**, i quali nascono appunto dalla combinazione di **8 note** di bassa frequenza unite in coppia tra loro.

La tecnica dei bi-toni multi frequenza, seppur sperimentata fin dalla fine degli anni '50 del secolo scorso presso i **Laboratori Bell**, si è evoluta e tutt'oggi utilizzata in importanti implementazioni che riguardano diversi settori come le telecomunicazioni e le radio comunicazioni.
Soprattutto in ambito telefonico, questo sistema consente di selezionare dalla tastiera del proprio apparecchio il numero dell'interlocutore da chiamare e di effettuare altre operazioni, ancor più complesse, quali la selezione di eventuali opzioni nelle procedure automatizzate dei call center per poter ad esempio interloquire, tra i vari operatori disponibili, con l'addetto desiderato.

Figura 1: il prototipo

Nel campo delle radio comunicazioni le **chiavi dtmf** costituiscono un valido supporto per attivare o disattivare a distanza eventuali carichi. Di norma, buona parte, se non tutti i ripetitori radioamatoriali attualmente in uso in Italia (**vhf**, **uhf** e **hf**), sono dotati di questi interessanti dispositivi elettronici che permettono l'accensione e/o lo spegnimento dei trasmettitori tramite il semplice invio di sequenze dtmf via radio; col vantaggio di non doversi recare presso i luoghi, per effettuare manualmente tali operazioni.

Specialmente in questi ultimi anni, anche il settore della domotica ha mostrato interesse all'utilizzo dei toni multi frequenza.

Qualche esempio di applicazione:

- sistemi di antifurto che inviano le comunicazioni di allarme tramite gli appositi combinatori telefonici;
- schede elettroniche espressamente studiate per connetterle alla rete telefonica via cavo, fibra o Gsm al fine di accendere o spegnere a distanza elettrodomestici, impianti di irrigazione, caldaie, climatizzatori, lampade, ecc..
- segreterie telefoniche con cui si può interagire per ascoltare a distanza i messaggi ricevuti.

Figura 2: Schema tastiera 4x4 toni dtmf

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1663 Hz
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Per poter utilizzare questa chiave dtmf è necessario disporre di una fonte di alimentazione a **12 volt** (va bene una batteria o un alimentatore con pari voltaggio collegato alla rete elettrica) e un ricevitore o un ricetrasmettitore dal quale prelevare i segnali di bassa frequenza.
Sarebbe anche possibile prelevare i toni da un telefono, o da una forchetta telefonica, apportando però le dovute modifiche.
Pur tuttavia questo circuito è stato concepito allo scopo di collegarlo ad un ripetitore radioamatoriale (vhf / uhf) per abilitare e disabilitare alcune funzioni (tra cui l'inibizione dei subtoni e del trasmettitore).
La chiave dtmf è costituita da quattro differenti blocchi: lo **stadio di alimentazione**, il **decoder**, la **logica** e i **relay** (uno inserito nella scheda - gli altri nel modulo collegato).

Lo **stadio di alimentazione** è formato da un **78L05** e componenti annessi. Ha il compito di ridurre e stabilizzare la tensione in ingresso al circuito, trasformandola dai **12 volt** iniziali ai **5 volt** necessari all'integrato e al microcontrollore.

Il secondo stadio, ossia il **decoder DTMF** composto dall'integrato **MT8870**, svolge un ruolo determinante in quanto rappresenta una "interfaccia analogico – digitale" tra il segnale di bassa frequenza ricevuto e il microcontrollore: decodifica i toni dtmf e contestualmente li convertirli in quattro bit (16 toni dtmf).

Osservando lo schema, e precisamente i pin 11 ÷ 14 (Q1 ÷ Q4) dell'integrato, si rileva che il decoder invia al micro la decodifica dei toni dtmf sotto forma di codice binario.
La seguente tabella riassume la combinazione delle **8 frequenze** utilizzate per comporre i **16 toni dtmf** e, in corrispondenza di ognuno dei **16 pulsanti** della tastiera (4 righe per 4 colonne), restituisce il valore binario decodificato dall'integrato.
Il **pin 15** (STD) del **decoder MT8870** fornisce un apporto significativo durante la fase di decodifica dei segnali. infatti, non appena ricevuto un tono dtmf indica, per tutto il tempo di ricezione, la presenza dello stesso ponendosi a livello logico alto (+ 5 volt), per poi tornare nuovamente a livello basso (0 volt).

È proprio grazie a questo evento che il micro riesce a tenere costantemente in osservazione la ricezione dei segnali dtmf ed acquisisce, tramite le linee Q1 ÷ Q4, il valore in binario del tono dtmf in ingresso.

Il terzo stadio è rappresentato dal **microcontrollore PIC16F88** il quale effettua tutte le elaborazioni logiche necessarie al corretto funzionamento del circuito.
Si tratta di un componente a basso costo, prodotto dalla nota casa costruttrice americana **Microchip Tecnology** con sede Chandler (Arizona); vero e proprio colosso mondiale nella produzione di semiconduttori soprattutto microcontrollori PIC, ma anche memorie di tipo **EEPROM**, amplificatori operazionali, ecc.

Il **PIC16F88** ha una architettura interna **CMOS Flash-based** a **8 bit**, un package a 18 pin compatibile "pin to pin" con altri microcontrollori della stessa famiglia, un oscillatore interno a **8 mhz**, 256 bytes di memoria eeprom, **Pwm**, **Usart**, 7 canali A/D a 10 bit, ecc.

Flow	Fhigh	Rif. Tasto	Q4	Q3	Q2	Q1
697	1239	1	0	0	0	1
697	1336	2	0	0	1	0
697	1477	3	0	0	1	1
770	1209	4	0	1	0	0
770	1336	5	0	1	0	1
770	1477	6	0	1	1	0
852	1209	7	0	1	1	1
852	1336	8	1	0	0	0
852	1477	9	1	0	0	1
941	1336	0	1	0	1	0
941	1209	*	1	0	1	1
941	1477	#	1	1	0	0
697	1633	A	1	1	0	1
770	1633	B	1	1	1	0
852	1633	C	1	1	1	1
941	1633	D	0	0	0	0

Figura 3: Tabella dei toni dtmf valori restituiti dall'integrato MT8870 in forma binaria

Sfruttando appunto l'oscillatore interno del chip è stato possibile ridurre ulteriormente il numero dei componenti elettronici a vantaggio della semplicità circuitale e dei costi.
Osservando lo schema del circuito elettrico si nota, giusto in corrispondenza dei pin 15 e 16 (Ra7/OSC1 e RA6/OSC2) del PIC, l'assenza del quarzo esterno e dei condensatori a massa, componenti diversamente indispensabili nelle altre tradizionali configurazioni.

Il micro viene connesso parallelamente al decoder dtmf attraverso i pin RB0 ÷ RB4 settati come ingressi, le porte RA0 ÷ RA3 (output) risultano invece collegate ai 4 canali del **modulo Relay** mentre il pin RB6 (output) comanda la base del transistor T1 del Relay1, tramite la resistenza R2.
Il **pulsante S1**, pressato per un periodo minimo di 2 secondi all'accensione del circuito, provoca il reset della chiave e il ripristino dei valori iniziali (password e settaggi).
Questa chiave, come riferito, è stata studiata per prevedere 5 differenti carichi.
Pur tuttavia, durante la realizzazione del circuito nulla vieta di ridurre il numero dei relay in funzione alle esigenze costruttive del momento, senza dover necessariamente modificare il codice del microcontrollore.
La chiave è bidirezionale, ad ogni comando vi è una risposta tramite una nota acustica.

Le note vengono generate attraverso la linea **RA4** settata come output, che comanda la base del transistor **T2**, tramite la resistenza **R9**.
L'ampiezza della nota è regolabile grazie al trimmer posto sulla linea di uscita e la funzione è attivabile o disattivabile attraverso un apposito comando (Tasto B).
L'ultimo stadio è quello dei relay, tutti settati in configurazione bi-stabile.

18-Pin PDIP, SOIC

PIC16F88

Pin	Funzione	Pin	Funzione
1	RA2/AN2/CVREF/VREF-	18	RA1/AN1
2	RA3/AN3/VREF+/C1OUT	17	RA0/AN0
3	RA4/AN4/T0CKI/C2OUT	16	RA7/OSC1/CLKI
4	RA5/MCLR/VPP	15	RA6/OSC2/CLKO
5	VSS	14	VDD
6	RB0/INT/CCP1(1)	13	RB7/AN6/PGD/T1OSI
7	RB1/SDI/SDA	12	RB6/AN5/PGC/T1OSO/T1CKI
8	RB2/SDO/RX/DT	11	RB5/SS/TX/CK
9	RB3/PGM/CCP1(1)	10	RB4/SCK/SCL

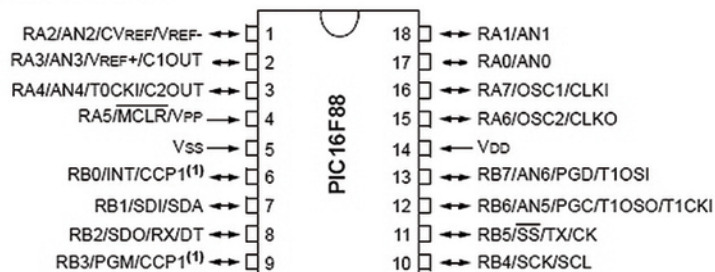



Figura 4: Pic 16F88

IL SOFTWARE DEL MICROCONTROLLORE

Il codice, scritto in linguaggio a basso livello - assembly, permette un controllo molto preciso dell'hardware.
Pur tuttavia, nonostante la semplicità del circuito nonché l'impiego di un microcontrollore economico e di fascia bassa, il firmware è piuttosto lungo e complesso.
Il software interagisce spesso con la memoria **EEprom** interna al PIC e, durante tali operazioni logiche, legge e scrive tutti i dati nella stessa memoria (password, stato relay, settaggi, ecc).
Questa circostanza rappresenta sicuramente un beneficio soprattutto nel caso in cui dovesse venir meno l'erogazione dell'alimentazione.
In tal caso tutti i dati e le impostazioni rimarrebbero in memoria ed ri-utilizzabili successivamente.
All'accensione il firmware setta i registri del micro, inizializza le porte Input/Output e legge i dati memorizzati.

Effettuate le operazioni preliminari il micro, tramite un loop composto da poche e semplici istruzioni assembly, che prevede anche un ritardo programmato di 50 millisecondi, rimane in attesa di leggere il valore logico alto dal **pin STD** dell'integrato per iniziare la decodifica dei toni nonché tutte le conseguenti operazioni logiche.

Descrizione funzionamento e collaudo della scheda.
Per comodità, sono state utilizzate durante la realizzazione del prototipo due distinte schede visibili in foto.
La prima è un vecchio circuito riciclato, che ormai tenevo inutilizzato da tempo dentro il cassetto; si tratta di una vecchia scheda dtmf il cui firmware è stato scritto oltre quindici anni fa per un ormai obsoleto PIC16C84.
Per riutilizzarla come prototipo ho dovuto effettuare diverse modifiche al circuito, sostituire il micro con il più evoluto **PIC16F88** e scrivere un nuovo firmware grazie al quale ho apportato significativi miglioramenti.

La seconda scheda è un modulo **opto isolato** costituito da quattro relay alimentati a **12 volt**, acquistato in rete ad un paio di euro e collegato alla scheda dtmf direttamente ai pin del microcontrollore.
Ciò nonostante, trattandosi di un circuito piuttosto semplice, è possibile realizzarlo anche su basetta millefori a condizione di adottare tutte le precauzioni del caso, prima dell'accensione: la verifica dei collegamenti, delle tensioni e di eventuali falsi contatti!
Accesa la scheda, la stessa si predispone alla ricezione della password, composta da **5 note dtmf**.

Figura 5: Tabella comandi

Dalla prima alla quinta nota non deve intercorrere un periodo superiore a **10 secondi** in quanto, diversamente, il time out interno provvederà al reset della procedura. Inoltre, le note devono essere inviate l'una dall'altra con un tempo non inferiore a **100 ms**.

La password viene memorizzata in formato esadecimale a partire dall'indirizzo **20H** dell'eeprom interna al micro.
Alla prima accensione sarà composta dai valori 9 - 8 - 7 - 6 - 5 e rimarrà tale fino alla sostituzione con una nuova. Oltre alla password occorre inviare un ulteriore comando.
Segue tabella e l'elenco riassuntivo dei comandi.

Tasto	Funzione
1	Attiva Relay 1
2	Disattiva Relay 1
3	Attiva Relay 2
4	Disattiva Relay 2
5	Attiva Relay 3
6	Disattiva Relay 3
7	Attiva Relay 4
8	Disattiva Relay 4
9	Attiva Relay 5
0	Disattiva Relay 5
A	Lettura stato relay
B	Attiva / Disattiva la nota di risposta
C	-
D	Funzione RESET Relay
E	Funzione RESET Chiave
F	Cambio Password

Tasti 1–3–5–7–9
Attivazione Relay
Con questi cinque tasti è possibile attivare i rispettivi relay.
Il micro risponderà emettendo una nota a 1700 Hz.

Tasti 2–4–6–8–0
Dittivazione Relay
Questi tasti disattivano i relay.
Stavolta il micro risponderà emettendo una nota a **800 Hz.**

Tasto A - Lettura stato Relay
Questo comando è particolarmente comodo poichè consente di conoscere lo stato dei relay, infatti la scheda risponderà emettendo in sequenza cinque note acustiche a **800 Hz.**

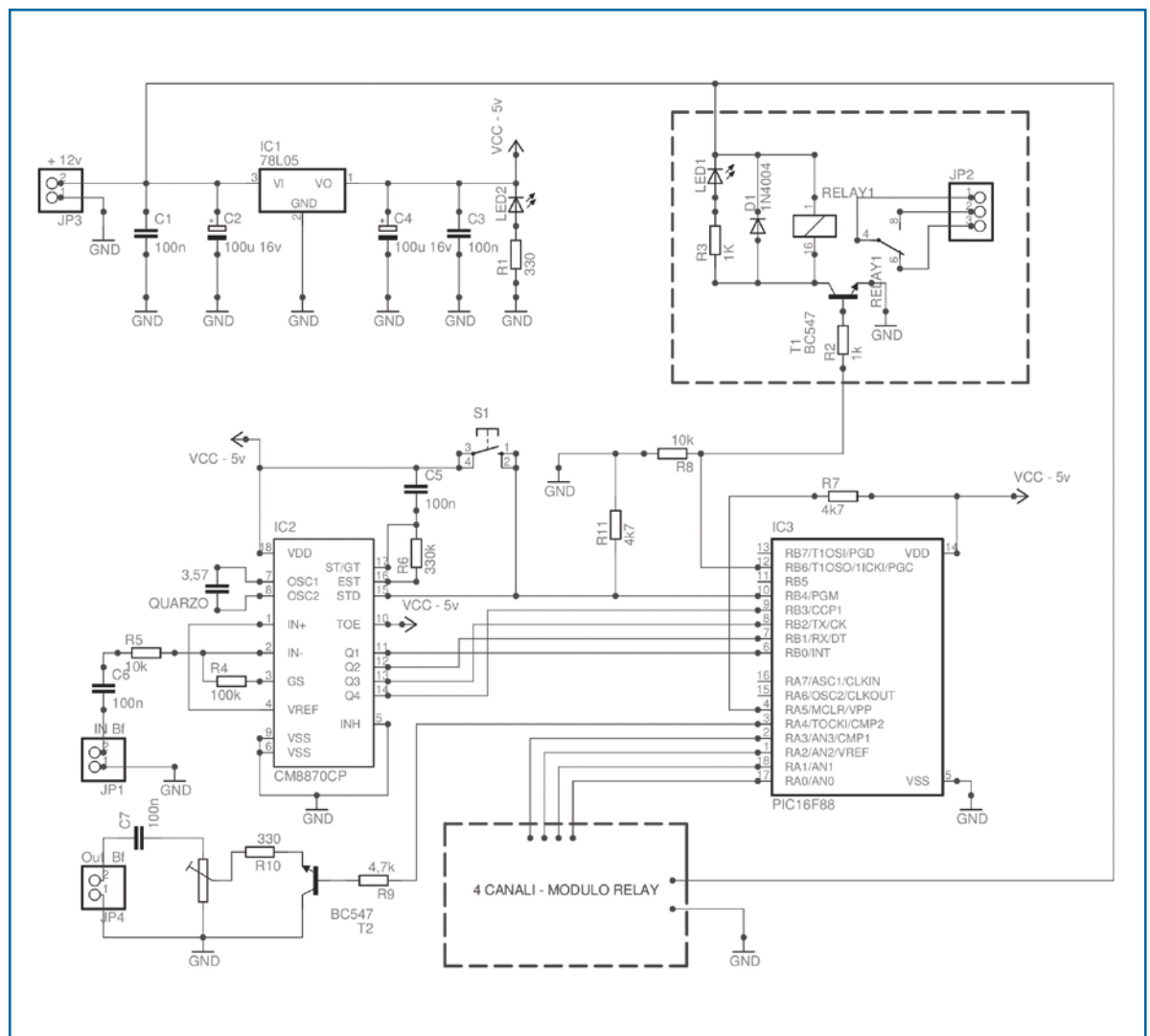
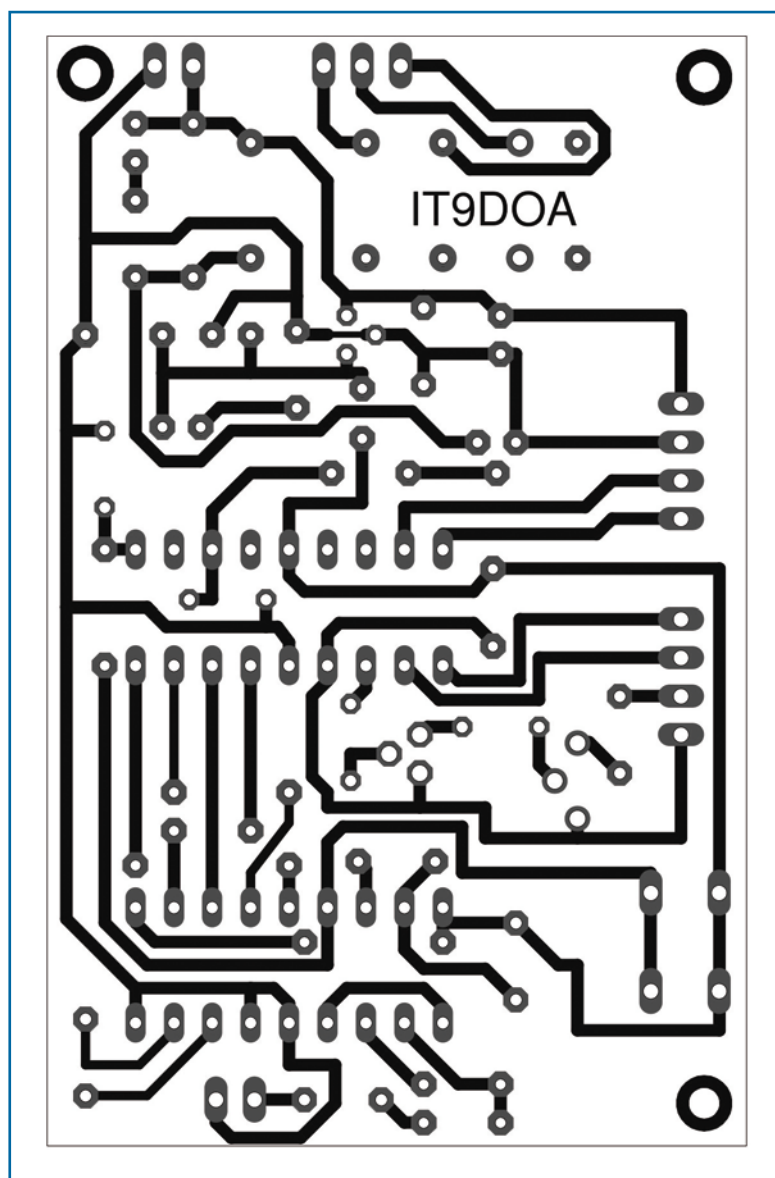



Figura 6: Schema elettrico

Figura 7: PCB

Ogni nota, che corrisponde ad ogni relay, avrà lunghezza variabile (200 ms relay attivo – 1 secondo relay disattivo) e comunicherà lo stato dei relay.

Facciamo un esempio pratico: supponiamo di avere il primo ed il terzo relay attivi mentre tutti gli altri disattivi.
In questo caso la risposta della scheda dtmf sarà la seguente:

1^ nota = 800 Hz per 200ms relay attivo
2^ nota = 800 Hz per 1s relay disattivo
3^ nota = 800 Hz per 200ms relay attivo
4^ nota = 800 Hz per 1s relay disattivo
5^ nota = 800 Hz per 1s relay disattivo

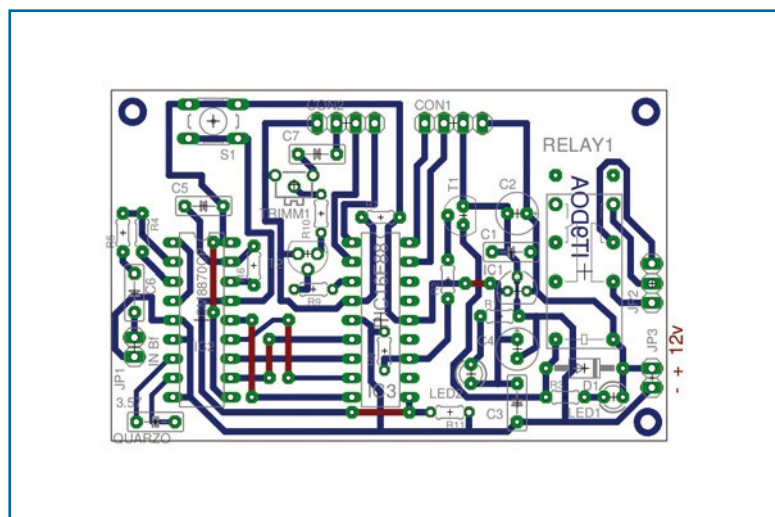
Tasto B - Attiva / Disattiva la nota di risposta
Tramite questo comando sarà possibile attiva o disattivare la risposta bidirezionale della scheda (note acustiche).

Tasto C - Riane inutilizzato per eventuali future implementazioni

Tasto D - Funzione RESET Relay
Il tasto "D" consente il reset dei cinque relay, disattivandoli.

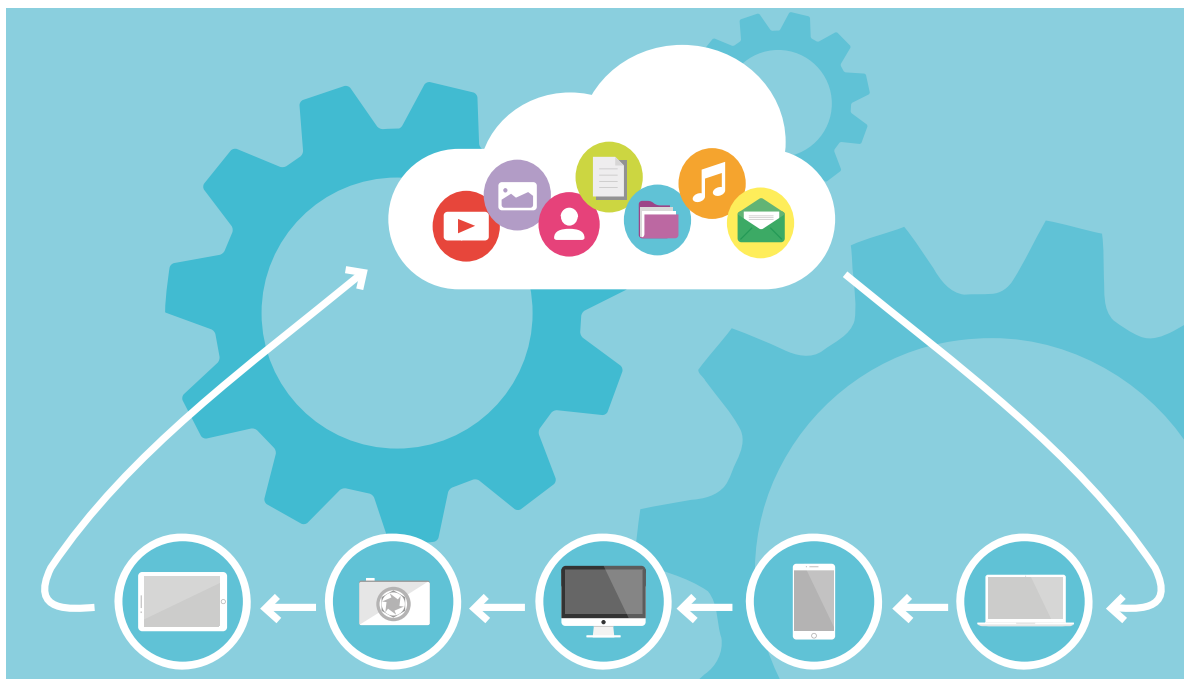
Tasto E - Funzione RESET Chiave
Col tasto "E" è possibile procedere al reset totale della chiave, riportando la stessa alla condizione iniziale (prima accensione).

Tasto F - Cambio Password
Col tasto "F" è invece possibile attivare la procedura per modificare la password.
Nella fase di inserimento della nuova password, nel caso in cui le cinque note della stessa non dovessero giungere entro 10 secondi (time out), la procedura afndrà in reset, rimanendo valida la password precedente.

Figura 8: Disposizione componenti

This is (not) Rocket Science

PART 3: EMBEDDED XPRESS

Avviso: prima che vi affrettiate a scrivere una nota all'editore di questo, altrimenti, bel giornale riguardo i miei errori nei titoli, lasciate che vi sveli che "Xpress" è realmente (una parte) il nome di un nuovo "tool" che, per quando leggerete questo articolo sarà già stato annunciate alla fiera che preferisco in assoluto in Europa: "Embedded World"!
La fiera è davvero enorme ma è probabile che veniate travolti da una grande quantità di annunci di nuovi prodotti ed il rischio è che perdiate il passaggio critico della notizia, quindi eccola, in esclusiva per voi: "Microchip ha mandato l'IDE sul Cloud!"

Lucio Di Jasio

Si chiama **MPLAB Xpress** *(https://mplabxpress.microchip.com)* ed è molto di più che solo un MPLAB X imbottigliato dentro un browser! (vedi *Figura 1*). Ora, scommetto che voi lettori là fuori starete già per dividervi in due gruppi.

Il primo sbadiglierà ed esclamerà **Era ora!**

Il secondo gruppo sarà perplesso e si chiederà perché mai qualcuno dovrebbe avere bisogno di una cosa come quella.
Ebbene, ho la risposta per entrambi. Datemi solo un paio di righe in più per spiegare, prima che voltiate pagina!

ERA ORA!

Sto cercando di evitare gli stereotipi, ma mi aspetto un bel gruppo di millennial che prenda per primi questa posizione. Per loro, l'essere "connessi" è parte dell'ordine naturale delle cose.
Viceversa, il non essere raggiungibili 24/7, ovunque e da qualsiasi piattaforma informatica è l'anomalia. Molti degli **Integrated Development Environment** in questi ultimi anni sono stati portati (o addirittura sono stati creati appositamente per questo, ex novo) su **Cloud** ma, mentre questo era probabilmente naturale per lo sviluppo delle applicazioni web (con javascript, HTML, CSS, PHP) e più tardi anche per l'informatica più in generale (Java, Python, Ruby…), la comunità di sviluppatori embedded su questo è andata a rilento.
Dopo tutto, il sistema target delle applicazioni embedded è intrinsecamente più **"fisico"**.

PERCHÉ MAI?

L'altro gruppo, probabilmente più eterogeneo per età e provenienza, si starà ora chiedendo

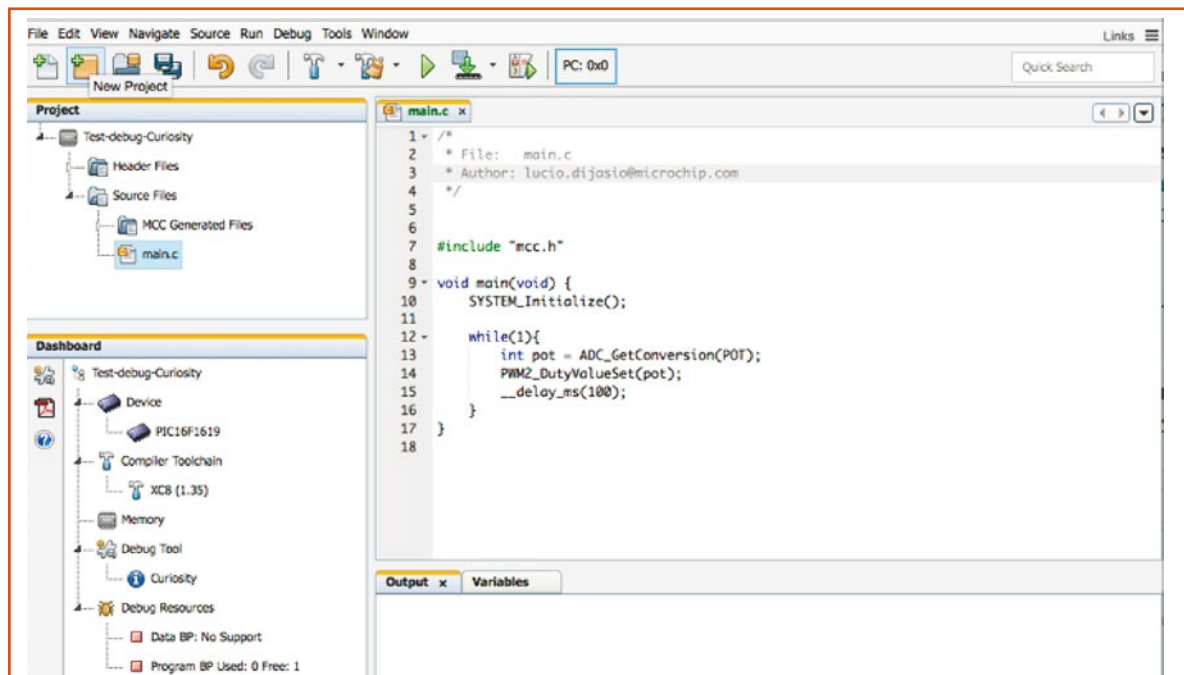



Figura 1: MPLAB X o MPLAB Xpress?

quali tipi di benefici potrebbero mai derivare dal migrare l'ambiente di sviluppo su browser.
Questi potrebbero realmente vedere molti più svantaggi che aspetti positivi, e hanno quindi bisogno di qualche e immediata rassicurazione e spiegazione.

IDE E COMPILER SUL CLOUD

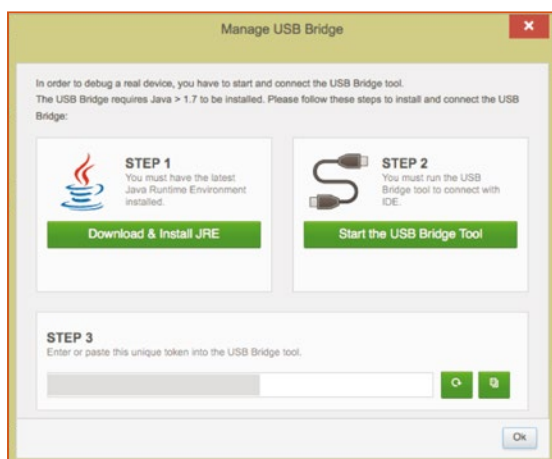
Prima i benefici. I moderni IDE sono cresciuti e divenuti davvero potenti ma sono anche dei bestioni che necessitano di frequenti update e manutenzione.
MPLAB X, che è basato sul progetto **Netbeans** (open source), copre (letteralmente) migliaia di diversi modelli di microcontroller e viene aggiornato con cadenza mensile (il che richiede un download di circa 350Mbyte).
I **compiler C** inseriti (**MPLAB XC compiler suite**) necessitano una minore frequenza ma richiedono approssimativamente 100Mbyte, che vanno sommati.

Se aggiungiamo anche solo pochi altri plug-in (per esempio l' **MPLAB Code Configurator**) raggiungiamo in fretta quota Mezzo GByte.
Oltre a questo, dobbiamo tenere conto del tempo normalmente impiegato per eseguire le attuali installazioni e la manutenzione generale. Se fate girare anche solo un piccolo lab in un ambiente scolastico o universitario, sapete bene quanto lavoro sia poi necessario per tenerlo aggiornato ed in buona forma.

In questi ambienti ci sono anche grandi preoccupazioni che riguardano le autorizzazioni (richieste per installare le applicazioni sui computer e apparecchiature condivise) e la loro gestione.

Dovete quindi immaginare quale sollievo sia quando tutto quel lavoro viene trasferito interamente in un semplice login online.
Instantaneamente la revisione più aggiornata di ogni componente della toolchain (o un'altra archiviata a vostra scelta) vi si renderà disponibile!
Ma l'essere online aggiunge anche dimensioni totalmente nuove all'esperienza di sviluppo embedded.
Una volta che l' **IDE** sia stato "virtualizzato" potrà muoversi rapidamente da workstation a workstation ed il lavoro iniziato nell'ufficio (o classe) potrà muoversi con noi, seguendovi verso una nuova sede (o persino in camera da letto). Condivisione e comunicazione tra team vicini o remote e dislocati geograficamente diviene cosi più naturale oltre a rendere più facile il set up e la manutenzione.

Finora i pochi esempi di **Embedded IDE** (e compiler) disponibili su cloud si sono limitati a set di prodotti molto ristretti, solitamente le più recenti e aggiornate famiglie di prodotti lanciati e/o orbitanti attorno ad una o poche specifiche schede di sviluppo.

Figura2: Un USB Bridge a Programmer e Debugger Standard di Microchip

Il lancio del **MPLAB Xpress** è incredibilmente differente in quel senso. Nell'abituale approccio orizzontale Microchip, il supporto viene fornito sull'intero portfolio di microcontroller. Ciò significa oltre 1.000 modelli di microcontroller 8-bit individuali, tra nuovi e obsoleti, dal primissimo **PIC16C** (in tecnologia OTP!) ai più recenti e più grandi **PIC16F1** e **PIC18**!

SCHEDE SUL CLOUD

Vogliamo parlare di hardware? Come potreste aspettarvi, l' **MPLAB Simulator** è stato incluso nell'offerta di strumenti online, che offrono gli strumenti più semplici del debugging per applicazioni più semplici.
Oltre a questo, ci sono due possibili percorsi per l'esplorazione:

1. Utilizzare la MPLAB Xpress evaluation board (vedi *Figura 4*), la prima della nuova serie di schede di valutazione economiche, basate sul più recente **PIC16F18855**, un forte candidato alla successione nella ormai estremamente nota famiglia/tradizione di microcontroller general purpose **PIC16F88x**, caratterizzati dalla più vasta selezione di **Core Independent peripheral** (*https://microchip.com/cip*). Queste schede indurranno il vostro computer (PC, Mac o Linux) a vederlo come un hard drive (USB Mass Storage) e sarete in grado di eseguire un semplice drag and drop dei file eseguibili (**.hex**) della vostra applicazione direttamente in questa per programmare il target.

   Ancora una volta, non è richiesto alcun driver, né è necessaria alcuna installazione.
   Faccio notare che la scheda verrà automaticamente registrata con il vostro computer come una porta seriale virtuale (USB-CDC) consentendo al programma finale di vostra scelta di connettersi direttamente al microcontroller **PIC target UART**.
   (Gli utenti **Windows** dovranno caricare un file **.inf** per abilitarlo la prima volta, mentre per gli utenti **Linux** e **Mac** sarà automatico);

2. Collegarsi attraverso un **USB bridge** (un minuscolo plugin Java) (vedi *Figura 2)* a debugger hardware standard e programmer quali il **PICKit3** o direttamente alla scheda Curiosity (*https://microchip.com/curiosity*) ed al suo programmer/debugger built in.
   Questo secondo metodo apre la porta ad un intero set di schede dimostrative sia Microchip che di terze parti ed ovviamente a qualsiasi scheda custom da voi realizzata.

Figura 3: MPLAB Code Configurator 3.0 Cloud.

MCC SUL CLOUD

Se la vastità della copertura in termini di modelli di microcontroller e schede/tool disponibili non fosse ancora sufficiente per mettere l'**MPLAB Xpress** in una differente categoria, la disponibilità del tool **MPLAB Code Configurator** vi convincerà.

È la più recente incarnazione del MCC 3.0 (vedi *Figura 3)* (*https://microchip.com/mcc*) che è rimasta in beta negli ultimi 6 mesi ed è stata interamente riprogettata per essere integrata con compiler e IDE Cloud.

Il risultato degli sforzi per l'integrazione è maggiore della somma dei singoli componenti, secondo il mio parere.

Gli **IDE**, preesistenti o concorrenti online, hanno semplicemente offerto accesso a librerie o integrato nuovi subset semplificati (come Arduino).

MPLAB® Xpress Evaluation Board

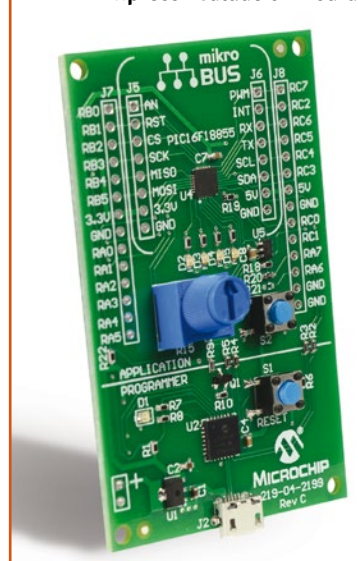



Figura 4: MPLAB Xpress Evaluation Board.

L'**MPLAB Xpress** è il tool di sviluppo più veloce in assoluto, pronto per configurare non solo le nostre periferiche ma anche per integrare e configurare per nostre specifiche esigenze interi moduli di libreria quali il **rilevamento Tattile** e di **Prossimità**, **comunicazione LIN**, uno **stack TCP/IP** leggero, o un **bootloader** e molti altri che verranno aggiunti nei prossimi mesi.

https://mplabxpress.microchip.com

https://microchip.com/mcc

DUBBI SULLE PERFORMANCE

Pensando ad un ambiente di sviluppo che richieda la costante presenza online, molti di voi saranno immediatamente preoccupati della velocità e costi della connessione. Essendo stato inizialmente tra i dubbiosi, ho un occhio particolarmente critico verso questi aspetti dell'esperienza online. Dopo tutto, nel mio lavoro viaggio molto e spesso mi ritrovo con connessioni lente, non così raramente anche attraverso il mio cellular 3/4G e più spesso ancora in roaming.
Dopo aver approfonditamente giocato con questo strumento per un paio di mesi (attraverso gli stadi alfa e beta) posso solo avere parole di grande apprezzamento per gli sviluppatori.

L'MPLAB Xpress è un eccellente pezzo di tecnologia **AJAX**.
Il che significa che utilizza applieno tutte le abilità del vostro browser per eseguire codice localmente (in modo asincrono e utilizzando javascript, da qui le A e J nell'acronimo) così che l'applicazione (AX) è sempre molto pronta e reattiva e non richiede l'invio di ogni singolo tasto battuto fino ad un server dall'altra parte del pianeta.

Può ovviamente capitare di dover effettuare del **file transfer**, ma solo quando il file viene salvato o aperto per editarlo.
Questi sono solitamente piccoli file di testo (**.c**, **.h**, **.hex**), facilmente superati per quantità e dimensione dalla media di immagini e ads caricate dal browser nell'accedere ad un qualsiasi moderno sito web.

https://microchip.com/cip

https://blog.flyingpic24.com

Nel compilare il codice applicativo invece, il server lavora interamente sulle copie locali ed il procedimento è incredibilmente veloce.
Infatti, nell'esperienza quotidiana è comune osservare come i **compiler Cloud** possano puntualmente superare in prestazioni il mio laptop, e la piccola **scheda Xpress** programmare più velocemente il target che nella mia abituale esperienza con un **PICKit3**.

SICUREZZA

Le preoccupazioni in merito alla sicurezza delle applicazioni cloud sono un argomento molto delicato. Evidentemente, si stanno spendendo milioni di dollari in marketing e le grandi aziende per convincere tutti noi che i dati (o il codice, in questo caso) sono perfettamente al sicuro una volta nel Cloud.
Le principali discussioni tra le due opposte scuole di pensiero finora sono state più o meno queste:

Scettici: Se c'è un sufficiente valore o motivazione, gli aggressori alla fine troveranno il modo di entrarci. Questa è una regola che generalmente è vera per tutto, compresa ogni cassaforte aziendale protetta con codice.

Favorevoli: Le (grandi) aziende che offrono servizi cloud sono motivate, e nella miglior posizione, per immettere in questo lavoro risorse specializzate (umane e di apparecchiature) al fine di tenere al sicuro i dati.
Queste risorse sono probabilmente di molto superiori alle risorse che il dipartimento IT di una qualsiasi azienda anche di medie dimensioni possa affrontare.
In effetti, nei prossimi anni il dilemma tecnologico per ognuno di noi sarà decidere se i rischi sono più elevati dei vantaggi offerti da una moltitudine di nuovi servizi Cloud.

CONCLUSIONI

Che voi siate tra gli scettici o i favorevoli del Cloud, penso dobbiate fare una prova con **MPLAB Xpress**. L'impressionante numero di dispositivi supportati e l'integrazione con rapidi strumenti di sviluppo quali il nuovo **MCC** pone **MPLAB Xpress** su un livello a se stante.
Sono emozionato all'idea di vedere come le nuove generazioni utilizzeranno questo nuovo strumento e come l'embedded control cambierà nell'era del Cloud!

Continua...

https://microchip.com/curiosity

This is not Rocket Science
Lucio Di Jasio

Lulu.com 2015
ISBN: 9781312907775

BIOGRAFIA
Lucio Di Jasio è l' EMEA business development manager di Microchip Technology. Ha ricoperto vari ruoli tecnici e di marketing all'interno delle divisioni 8, 16 e 32bit dell'azienda negli ultimi 18 anni. Quale autore tecnico prolifico e stimato, Lucio ha pubblicato numerosi articoli e svariati libri sulla programmazione per applicazioni di Embedded Control. Inseguendo la sua passione per il volo ha ottenuto anche le certificazioni FAA e EASA per la licenza di pilota privato. Per saperne di più sui più recenti libri e progetti di Lucio, potete visitare il suo blog su: *https://blog.flyingpic24.com*

Links

1- *https://mplabxpress.microchip.com*
2- *https://microchip.com/mcc*
3- *https://microchip.com/cip*
4- *https://blog.flyingpic24.com*
5- *This is not Rocket Science – Lucio Di Jasio - Lulu.com - 2015 - ISBN:9781312907775*
6- *https://microchip.com/curiosity*

Il nuovo Raspberry Pi 3 stupisce ancora!

Quattro anni fa fu rilasciata la prima versione del Raspberry Pi, il primo computer embedded che riuscì a cambiare il modo di vivere la tecnologia, riscuotendo immediatamente un eccezionale successo, e da allora sono state sviluppate altre versioni, una più interessante dell'altra, fino ad arrivare ad oggi: L'uscita del nuovo Raspberry Pi 3.
Il Raspberry Pi 3 è molto più di un computer embedded, ed è anche molto più di una board da poter utilizzare nel campo dei Makers, infatti ha tutte le caratteristiche che lo rendono un mini computer da poter utilizzare in qualsiasi campo, come ad esempio: IoT, Domotica, Cloud Server, Desktop computer, Educational, Arte, e tanti altri.
Vediamo insieme esattamente di cosa si tratta e come utilizzarlo.

di Ivan Scordato

Il **Raspberry PI** è un mini PC sviluppato nel Regno Unito dalla Raspberry Pi Foundation, pensato per invogliare ed accompagnare gli insegnamenti relativi all'informatica e alla programmazione coloro che vogliono studiare e che magari non possono permettersi di spendere molti soldi per acquistare un pc.
Sicuramente è uno dei sogni degli appassionati tecnologici e di coloro che vogliono imparare la programmazione, ma anche di coloro che semplicemente vogliono un computer da utilizzare occasionalmente.
Il lancio della prima versione del Raspberry Pi è avvenuto il 29 febbraio 2012, e da allora le versioni prodotte e commercializzate sono state sette *Figura 1*.

Questa fantastica board, a differenza di altri single-board computer, oltre ad avere delle caratteristiche hardware fantastiche e uno sviluppo software molto attivo, ha un costo davvero irrisorio, che lo rende perfetto per essere impiegato davvero in qualsiasi campo, partendo da un computer desktop fino ad arrivare ad un server miner.

Le **caratteristiche hardware** del Raspberry Pi, si può dire che sono cresciute proporzionalmente con le uscite dei nuovi modelli, arrivando oggi a quelle che sono le caratteristiche del nuovo Raspberry Pi 3, che nello specifico sono le seguenti:

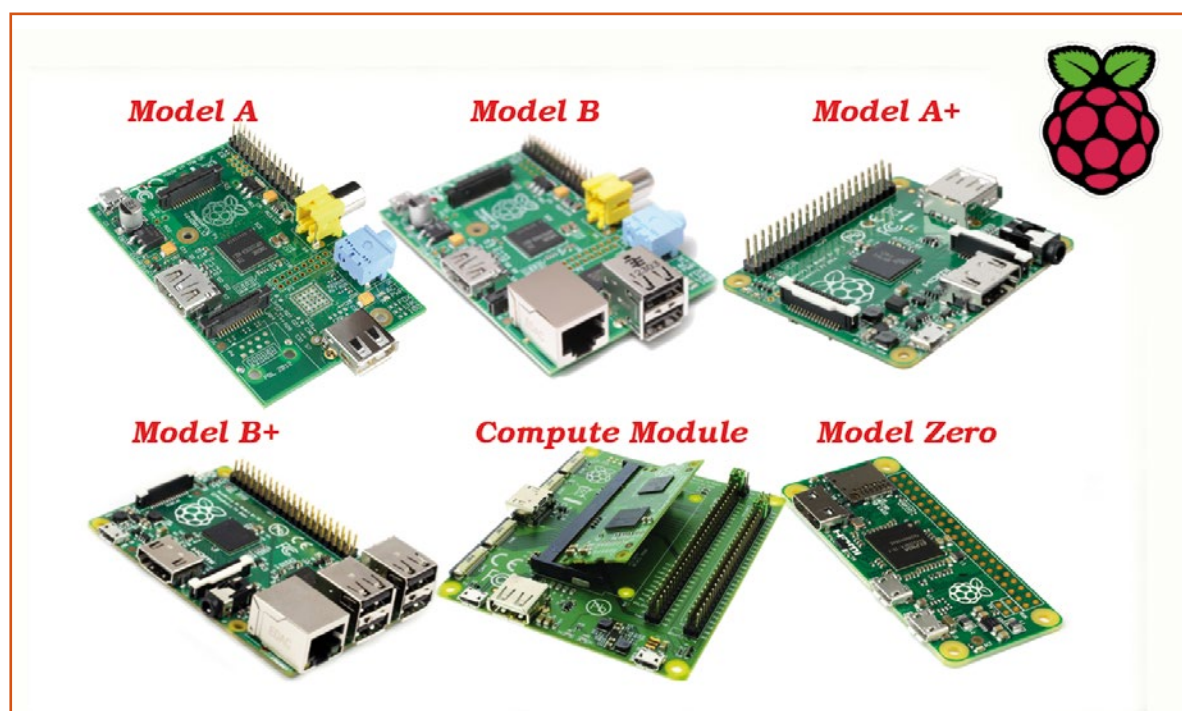



Figura 1: Versioni del Raspberry Pi.

Figura 2: Board Raspberry Pi 3

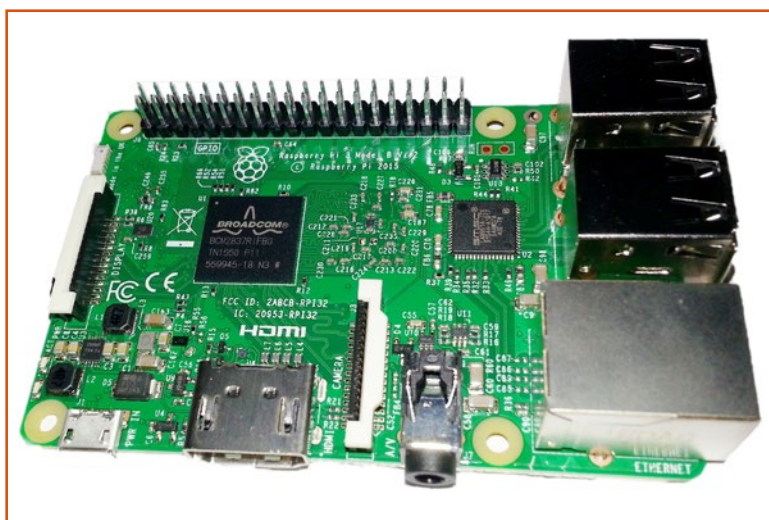



Figura 3: Raspberry Pi 3 e accessori

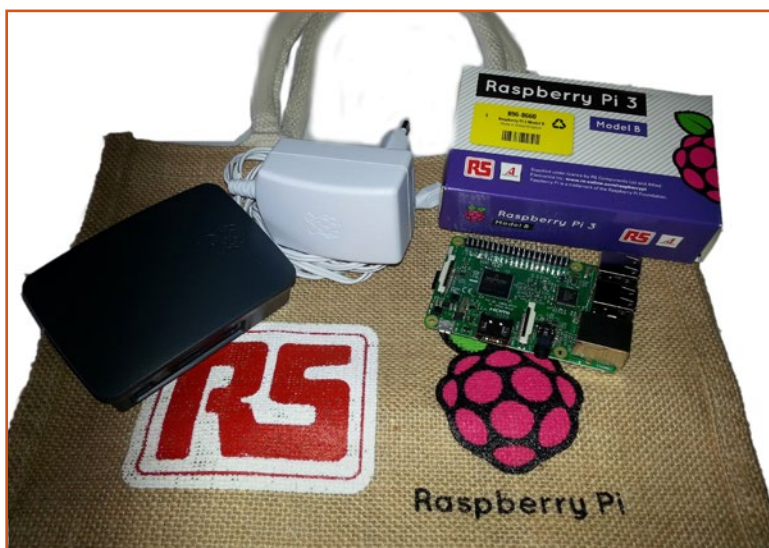



Figura 4: Raspberry Pi 3 e accessori

- **SoC – Broadcom BCM2837**
  64bit ARMv8 quad core Cortex A53 processor @ 1.2GHz with dual core VideoCore IV GPU supporting OpenGL ES 2.0, hardware-accelerated OpenVG, and 1080p30 H.264 high-profile decode;
- **System Memory**
  1GB LPDDR2 /Storage micro SD slot;
- **Video & Audio Output**
  HDMI 1.4 and 4-pole stereo audio and composite video port;
- **Connectivity**
  10/100M Ethernet, WiFi 802.11 b/g/n up to 150Mbps and Bluetooth 4.0 LE (BCM43143 module);
- **USB**
  4x USB 2.0 host ports, 1x micro USB port for power / Expansion: 40-pin GPIO header;
- **MIPI DSI**
  for Raspberry Pi touch screen display/MIPI CSI for Raspberry Pi camera
- **Power Supply**
  5V up to 2.4A via micro USB/imensions – 85 x 56 x 17 mm.

Il nuovo **Lampone** quest'anno si è fatto ancora più interessante, integrando un processore a **64 bit** e il **chip BCM43438** che permette di avere a disposizione la connettività WiFi 802.11 e Bluetooth 4.1.
Nonostante queste aggiunte Hardware, **Il Rpi 3** possiede le stesse dimensioni e pinout **GPIO** del **Raspberry Pi 2**, ma è stato necessario apportate alcune modifiche di layout per l'integrazione dei nuovi componenti hardware.
Ad esempio i **LED** di stato sono stati spostati per fare spazio all'antenna.
Adesso vedremo nello specifico tutto quello di cui abbiamo bisogno per potere utilizzare il nostro potentissimo Raspberry Pi.

SCELTA DEL SISTEMA OPERATIVO

Prima di tutto dobbiamo avere le idee chiare su quello che vogliamo fare con il nostro **RPi3**, in quanto

risulta conveniente scegliere il sistema operativo che più si adatti alle nostre esigenze.
Ad esempio se si è alla ricerca di un SO leggero e che permetta di sfruttare al meglio le risorse che il nostro lampone ci offre, consiglio di utilizzare il classico Raspian.

Se invece, avete bisogno di un sistema operativo che sia più adatto per essere utilizzato in ambito di lavoro d'ufficio, potete scaricare e installare Ubuntu o Windows 10. Sul sito ufficiale, nell'area download, è possibile trovare diversi sistemi operativi che è possibile scaricare e utilizzare con il nostro Raspberry Pi. Comunque sia, i sistemi operativi ufficiali per il **Raspberry Pi 3** tra i quali potete scegliere, attualmente sono i seguenti:

- NOOBS
- Raspian
- Ubuntu Mate
- Snappy Ubuntu
- Windows 10 IoT CORE
- OSMC

-OPENELEC

- PINET
- RISC OS

Una novità assoluta è la distribuzione di Windows 10 per il Raspberry Pi 3, che offre diversi vantaggi.
Come è scritto nella pagina ufficiale, **Windows 10 IoT Core** è una versione di Windows 10 che è stata ottimizzata per i dispositivi embedded, compresi il Raspberry Pi 2 e 3.
Permette di avere un'esperienza utente fantastica integrando moltissime funzioni utili nel campo IoT.

Figura 5: Raspberry Pi 3 dentro il suo case.

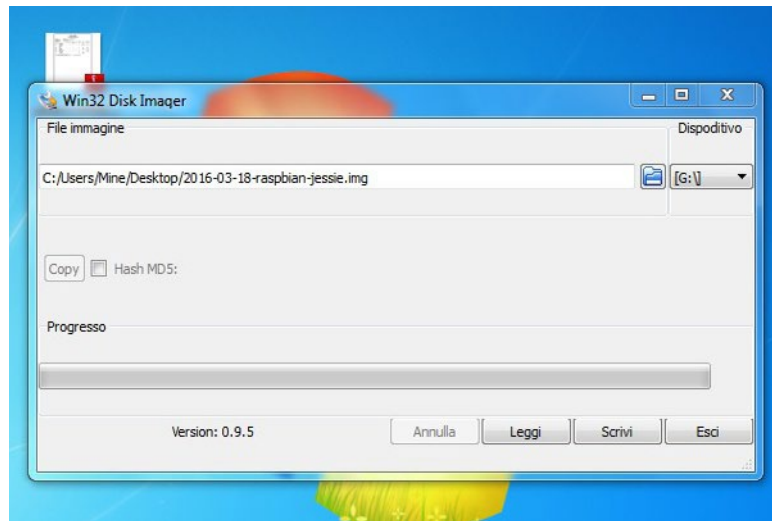



Figura 6: Win32 Disk Imager

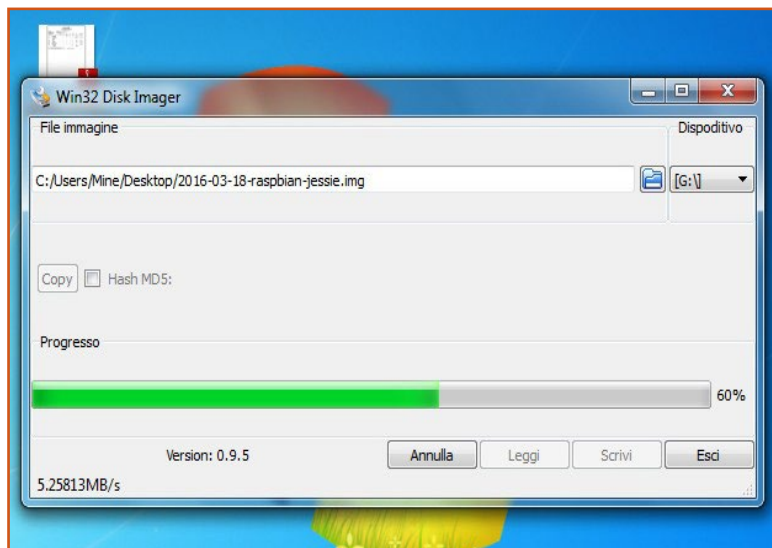



Figura 7: Processo di scrittura immagine SO

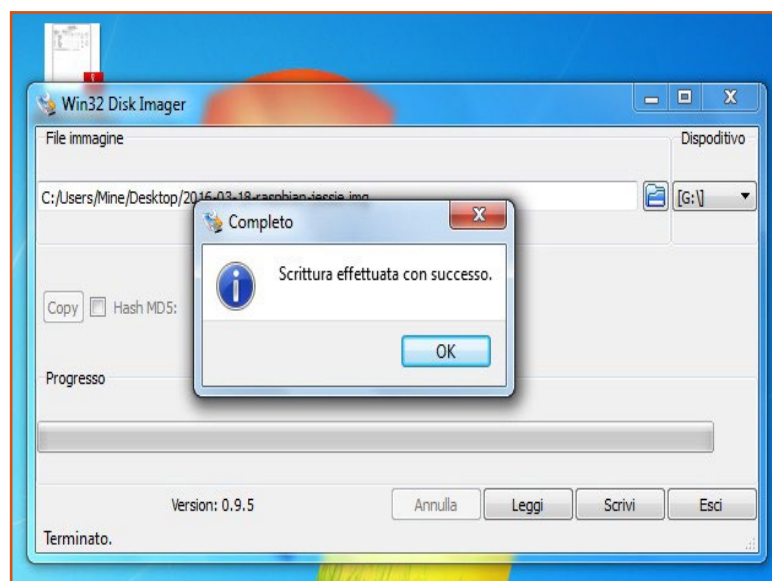



Figura 8: Processo di scrittura immagine SO

Figura 9: Slot micro SD

INSTALLAZIONE SO

Per installare e testare il sistema operativo che abbiamo scelto sul nostro mini computer, bisogna semplicemente seguire dei passaggi che non sono per niente complicati.
Prima di tutto bisogna assicurarsi di avere:

- Memory Card micro SD da almeno 8 GB;
- Tastiera e mouse USB, bluetooth o Wireless;
- Un monitor con ingresso HDMI (o un televisore);
- Alimentatore da 5V 2,5A micro USB;
- Box case.

Per non dovere utilizzare un **HUB** USB alimentato esternamente è consigliabile utilizzare un alimentatore da **2.5A**, e per evitare il danneggiamento della board è opportuno utilizzare un case.
Il procedimento di installazione seguente si riferisce all'utilizzo di un computer sul quale è presente un sistema operativo Windows, per maggiori informazioni date un'occhiata al sito ufficiale *www.raspberrypi.org*.

Cominciamo con il download del sistema operativo che abbiamo scelto, nel mio caso **Raspian**; quindi andiamo sul sito ufficiale nell'area download e avviamo lo scaricamento dell'immagine di Raspian.
Nel frattempo dobbiamo scaricare il software che ci permetterà di scrivere l'immagine **SO** nella memory card, esattamente **Win32 Disk Imager**, che potete trovare sul sito *sourceforge.net*.

A download completati, possiamo procedere all'installazione.
Prima di tutto apriamo come amministratore il programma **WIn32 Disk Imager** appena scaricato, e dopo avere inserito la memory card nel computer, e dopo avere estratto l'immagine di Raspian dall'archivio compresso, procediamo ad identificare la lettera che è stata attribuita alla memory card.
Adesso tramite il programma che abbiamo aperto, scegliamo l'immagine del SO che abbiamo scelto di installare e il percorso della memory card sulla quale vogliamo installarlo.
Clicchiamo su **"scrivi immagine"** e prima di rimuovere la micro sd dal computer attendiamo che la scrittura vada a buon fine.

Complimenti, adesso sei pronto per utilizzare nel migliore dei modi il tuo Raspberry Pi 3.
Adesso non resta altro che testare che la board funzioni bene, semplicemente inserendo la micro SD nello slot apposito, e collegare al RPi3 un monitor tramite un cavo HDMI e la tastiera e mouse che preferiamo.
Il bello di questa versione del Raspberry Pi è che, come già detto, non necessita di **dongle wifi** e **bluetooth esterni** in quanto sono già inclusi sulla board, e questo permette sia di risparmiare dello spazio che di lasciare le porte USB libere potendole utilizzare per altro.
Colleghiamo l'alimentatore e godiamoci il primo avvio.

UTILIZZO PIN GPIO

Anche questo modello di Raspberry Pi, come i suoi predecessori, ha un connettore **GPIO** con **40 pin**, cioè una porta generica di **input/output** collegata direttamente al processore che permette di collegare qualsiasi dispositivo che abbia un **input/output** digitale,

```
[ ok ] Waiting for /dev to be fully populated...done.
Starting fake hwclock: loading system time.
Thu Feb 26 18:50:09 UTC 2015
[ ok ] Setting preliminary keymap...done.
[ ok ] Activating swap...done.
[    6.121580] EXT4-fs (mmcblk0p2): re-mounted. Opts: (null)
[....] Checking root file system...fsck from util-linux 2.20.1
e2fsck 1.42.5 (29-Jul-2012)
/dev/mmcblk0p2: clean, 85289/196224 files, 648143/784640 blocks
done.
[    6.365172] EXT4-fs (mmcblk0p2): re-mounted. Opts: (null)
[ ok ] Cleaning up temporary files... /tmp.
[info] Loading kernel module snd-bcm2835.
[ ok ] Activating lvm and md swap...done.
[....] Checking file systems...fsck from util-linux 2.20.1
dosfsck 3.0.13, 30 Jun 2012, FAT32, LFN
/dev/mmcblk0p1: 38 files, 1844/7161 clusters
done.
[ ok ] Mounting local filesystems...done.
[ ok ] Activating swapfile swap...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting kernel variables ...done.
[....] Starting resize2fs_once:resize2fs 1.42.5 (29-Jul-2012)
Filesystem at /dev/root is mounted on /; on-line resizing required
old_desc_blocks = 1, new_desc_blocks = 1
The filesystem on /dev/root is now 3874176 blocks long.

update-rc.d: using dependency based boot sequencing
. ok
[ ok ] Configuring network interfaces...done.
[ ok ] Cleaning up temporary files....
[ ok ] Setting up ALSA...done.
[info] Setting console screen modes.
[info] Skipping font and keymap setup (handled by console-setup).
[ ok ] Setting up console font and keymap...done.
[....] Checking if shift key is held down:Error opening '/dev/input/event*': No such file or directory
[ ok Switching to ondemand scaling governor.
[ ok ] Setting up X socket directories... /tmp/.X11-unix /tmp/.ICE-unix.
INIT: Entering runlevel: 2
[info] Using makefile-style concurrent boot in runlevel 2.
Error opening '/dev/input/event*': No such file or directory
```

Figura 10: schermata di avvio

potendo realizzare le più disparate applicazioni, come ad esempio controllare dei relè e leggere la temperatura da un sensore. Essendo un'interfaccia digitale, può inviare e ricevere soltanto segnali digitali, cioè alternanze, nel nostro caso, di 0 e 3.3 volt.

Questo significa che se avessimo la necessità di dover utilizzare dei sensori o interfacce analogiche, è necessario utilizzare un convertitore **analogico-digitale** (ADC). Questa funzione del Raspberry Pi, è proprio uno dei motivi per i quali è un computer embedded molto utilizzato nel campo della sperimentazione, ma purtroppo è anche una delle cause che lo

Figura 11: Pinout connettore GPIO

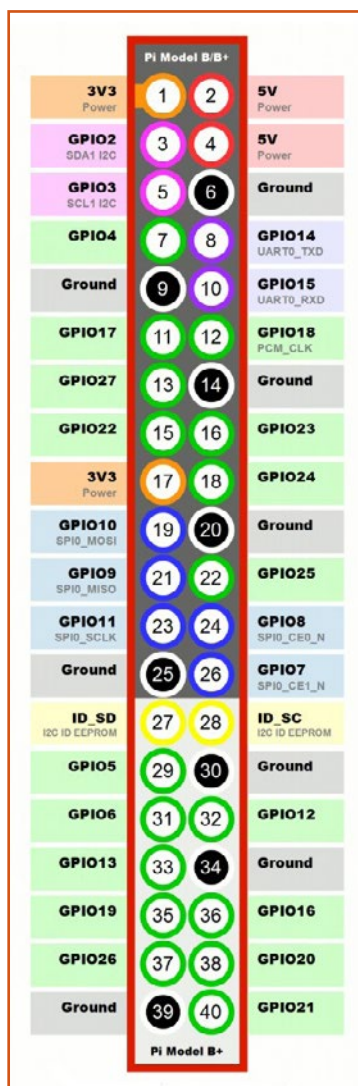
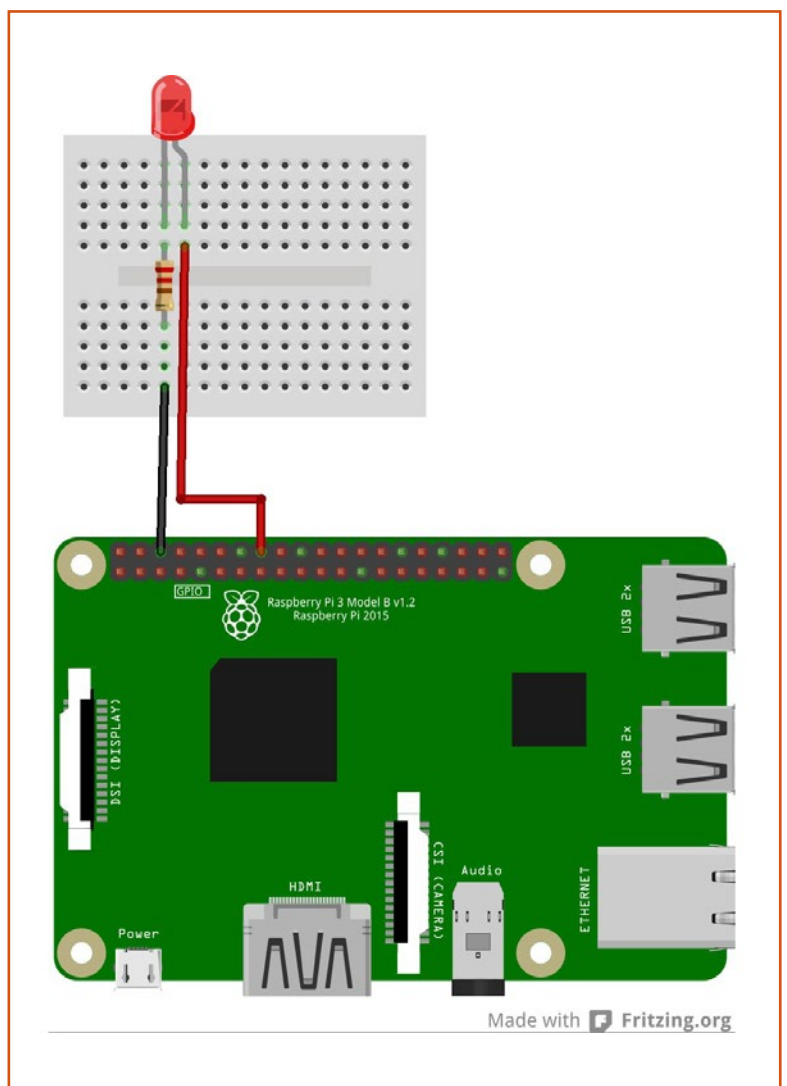



Figura 13: Collegamento LED al pin GPIO 23

rende più delicato se non si utilizza correttamente, proprio perché è in diretta comunicazione con il processore senza nessun tipo di protezione. Un altro aspetto che è importante puntualizzare, è che i pin GPIO del Lampone lavorano a 3.3 volt, e collegare qualcosa che "funzioni" a **5 volt** su un pin GPIO equivale a compromettere il processore.

Adesso che abbiamo capito che bisogna prestare attenzione nell'utilizzo di questi pin, quello che non possiamo non fare con il nostro lampone fiammante è il classico HELLO WORLD, realizzando un semplice programma in **Python** che gestisca il lampeggio di un diodo led collegato ad un pin GPIO da noi scelto.

LIBRERIA PYTHON RPI.GPIO

Per potere gestire i **pin GPIO in Python**, possiamo utilizzare facilmente la libreria **RPI.GPI**O. Per potere installarla, dobbiamo prima di tutto installare il gestore pacchetti di **Python**, digitando comodamente dal terminale:

sudo apt-get install pyton-pip

Dopodiché è necessario installare gli strumenti di sviluppo, digitando, sempre da terminale, quanto segue:

sudo apt-get install python3-dev

Per questo esempio ho scelto di utilizzare Python, ma nulla vieta di utilizzare altri linguaggi di programmazione, in quanto supportati.
Adesso abbiamo il terreno spianato per realizzare, quello che sarà il nostro primo programma in Python sul Raspberry Pi 3.
Per il nostro test abbiamo bisogno soltanto di un LED da **5mm** e una resistenza da 160 Ohm, collengandoli al Rpi come nell'immagine 13.
Prima di tutto creiamo il file Python, digitando sul terminale:

nano example.py

E inseriamo il codice sorgente riportato in queste pagine per fare lampeggiare il led. Adesso salviamo il codice, e eseguiamolo sempre da terminale, digitando:

python example.py

Immediatamente dopo vedremo il nostro primo Blink.

CONCLUSIONI

Ancora una volta è stato progettato un computer embedded che può essere considerato come quello di cui ogni maker ha bisogno, tenendo in considerazione sia la qualità del prodotto, che l'aspetto filantropico per il quale è nato.
Ecco 6 buoni motivi per acquistare un Raspberry Pi 3:

- Ha un basso costo;
- È molto facile da utilizzare;
- Può essere utilizzato in molti progetti grazie alla sua versatilità;
- Può essere facilmente overcloccato;
- Ha una vasta community che lo supporta con la quale è possibile confrontarsi;
- Ha delle dimensioni ridottissime, infatti è grande poco più di una carta di credito.

LISTATO

```
import RPi.GPIO as GPIO ## Importo la libreiria per gestione dei pin GPIO
import time ## Importo la libreria 'time'
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.OUT) ## Imposta il pin GPIO 23 in OUT
def myBlink(nTimes,speed):
for i in range(0,nTimes): ## esegui in loop nTimes
print "Iteration " + str(i+1)## stampa loop corrente
GPIO.output(23,True)## Switch on pin 23
time.sleep(speed)## aspetta
GPIO.output(23,False)## Switch off pin 23
time.sleep(speed)## Wait
print "Done" ## Quando il loop è completo, stampa "Done"
GPIO.cleanup()
## Chiedi di impostare alcuni parametri
iterations = raw_input("Inserisci il numero di volte del lampeggio: ")
speed = raw_input("Inserisci la durate di ogni lampeggio (secondi): ")
myBlink(int(iterations),float(speed))
```

PROVA LED AUTOMATICO

Un dispositivo per verificare in modo semplice e veloce il funzionamento dei diodi LED di uso più comune (a due terminali MONO e BICOLORE, a tre terminali BICOLORE, a quattro terminali RGB) ottenendo contemporaneamente un'indicazione univoca della polarità e della tipologia (ANODO comune oppure CATODO comune).

di Antonello Della Pia

Sperimentando con diversi tipi di **LED**, magari riposti nello stesso contenitore ed esteriormente molto simili (come quelli trasparenti, che spenti sembrano tutti uguali) è nata spontaneamente l'idea di realizzare un apparecchio semplice ed autonomo che permettesse di riconoscerli e verificarne il corretto funzionamento.
Il dispositivo è alimentato da una comune batteria da **9 Volt** e dispone di connettori per accogliere i LED da provare, ricavati da una strip femmina: un connettore a due poli per diodi comuni a due terminali mono e bicolore, uno a tre poli per i bicolore standard, uno a quattro poli per i classici RGB.

Accanto ai connettori troviamo due **LED "di controllo"**, uno rosso e uno blu, la cui funzione è indicare la polarità del diodo inserito rispetto al connettore e la tipologia del diodo stesso nel caso si tratti di elementi multipli con un elettrodo in comune. In pratica, si accende l'apparecchio, si inserisce il LED da provare che se **"buono"** lampeggia (nel caso di led multicolore i singoli diodi lampeggeranno in sequenza) e si osserva quale diodo di controllo rimane intermittente.
Se si tratta del **rosso**, abbiamo inserito un LED ad **anodo comune** mentre il **blu** indica che **l'elettrodo comune** è il catodo (oppure che abbiamo inserito un LED a due terminali con polarità invertita rispetto al riferimento previsto).
Ho cercato di agevolare l'interpretazione del risultato disegnando uno schema che comprende i connettori, le modalità di inserimento dei LED ed i diodi di controllo. Potrebbe essere utile tenerlo a portata di mano oppure stamparlo ed incollarlo sull'"eventuale contenitore.

SCHEMA ELETTRICO

Per ottenere un circuito che accenda in modo automatico un diodo LED (quindi un componente polarizzato) indipendentemente dal verso di collegamento e dall'elettrodo comune, l'idea che ha prevalso è stata alimentare il dispositivo in prova alternativamente con tensione positiva e negativa (rispetto all'elettrodo preso come riferimento).
In uno dei due casi, se non è guasto, si deve accendere per forza!
Volendo però limitare la fonte di energia ad una singola batteria, la tensione a disposizione è una sola.
Senza ricorrere a soluzioni **"esotiche"** (convertitori tipo ICL7660), per ricavare la tensione negativa ci viene in aiuto il circuito cosiddetto **"Voltage Splitter"** costruito attorno ad **IC2**, l'universale amplificatore operazionale **TL081**, configurato come "inseguitore di tensione", il quale rende disponibile alla sua uscita un valore di tensione uguale a quello applicato al suo ingresso non invertente (+, pin3) e non variabile con il carico, almeno entro il limite di corrente (fornita o assorbita) dell'operazionale, nel nostro caso più che sufficiente, di una decina di mA .

Questa tensione è pari alla metà esatta della tensione della batteria, essendo **R10** ed **R11** dello stesso valore. Da questo momento l'uscita dell'operazionale sarà per noi il riferimento di **"massa virtuale"** rispetto al quale disponiamo di una tensione duale, positiva di **+ 4,5V** e negativa di **– 4,5V** con cui alimentare i nostri LED.

A questo punto dovremo fare in modo che queste due tensioni arrivino alternativamente al LED e ci serviremo allo scopo dei versatili switch bidirezionali contenuti nell'integrato **IC1 HEF4066BP**.
Questi si possono considerare dei veri e propri interruttori che si chiudono o si aprono a seconda del potenziale applicato ad un terzo elettrodo di comando.
Possono commutare tensioni continue ed alternate, fino a frequenze considerevoli (erano utilizzati spesso in campo audio e video) ma con correnti limitate a pochi mA.
Costruiti in tecnologia **CMOS**, richiedono una corrente di pilotaggio praticamente trascurabile, mentre l'elettrodo di comando risulta di fatto isolato dal carico.

Dal datasheet, come per ogni componente, possiamo comunque ricavare tutti i parametri utili per comprenderne il funzionamento.
Nel nostro circuito, **IC1A** ed **IC1B** si occupano di alimentare la resistenza R5 (che limita la corrente circolante nel LED in prova) con + o – 4,5V, a seconda di quale interruttore sia chiuso.

Nell'integrato **IC1** rimangono liberi due interruttori che, configurati come multivibratore astabile classico, forniscono il pilotaggio necessario. Sui piedini **11** e **8** troviamo infatti due segnali ad onda quadra in opposizione di fase.
Ciò significa che quando uno si trova a livello alto, l'altro è a livello basso e viceversa, realizzando così l'alternanza richiesta.
Realizzare un multivibratore con tali componenti presenta il vantaggio (rispetto ai più usuali transistor bipolari) di ottenere fronti di salita e discesa più netti e ripidi, cioè segnali "più squadrati", grazie all'elevata impedenza di pilotaggio ed al comportamento già da progetto simile ad un interruttore e non ad un dispositivo lineare.
In circuiti di questo tipo la frequenza ottenuta è stabilita dai valori di resistenza e capacità, nello schema, **R2 C3** e **R3 C4**.
Il fatto che le coppie di valori siano uguali comporta che la durata del semiperiodo positivo sia uguale a quella negativa, si ottiene cioè il cosiddetto **duty cycle** del 50%.
Nel nostro caso abbiamo:
R2 = R3 = 1MΩ e C3 = C4 = 0,47µF.
La formula seguente ci permette di calcolare la frequenza:

$$f = \frac{1}{1{,}38RC} = \frac{1}{1{,}38 \times 1 \times 10^{6} \times 0{,}47 \times 10^{-6}} = 1{,}54Hz$$

Questo significa, come vedremo meglio anche graficamente, che per circa **770 ms** il LED è sottoposto ad una tensione positiva e per altrettanti ad una negativa.
A questo proposito una considerazione è doverosa.
Dai datasheet dei produttori di LED si apprende che la massima tensione inversa sopportata vale **5 Volt**, nella maggior parte dei casi. Nel nostro caso arriviamo al massimo a 4,5 Volt, considerando la batteria carica e ignorando la caduta di tensione dovuta alla resistenza interna dello switch, quindi siamo in zona di sicurezza.

Mi sento comunque di affermare che in anni di sperimentazione non mi è mai successo di **"bruciare"** un LED per tensione inversa, ma solo per eccesso di corrente diretta.
Tornando all'analisi del circuito, collegando a questo punto un LED a valle di **R5** ed alla massa virtuale (come se fosse inserito in **JP1**), lo vedremo già lampeggiare, in qualunque verso sia connesso.
Rimangono da gestire i LED **"multipli"**, BICOLORE o RGB.

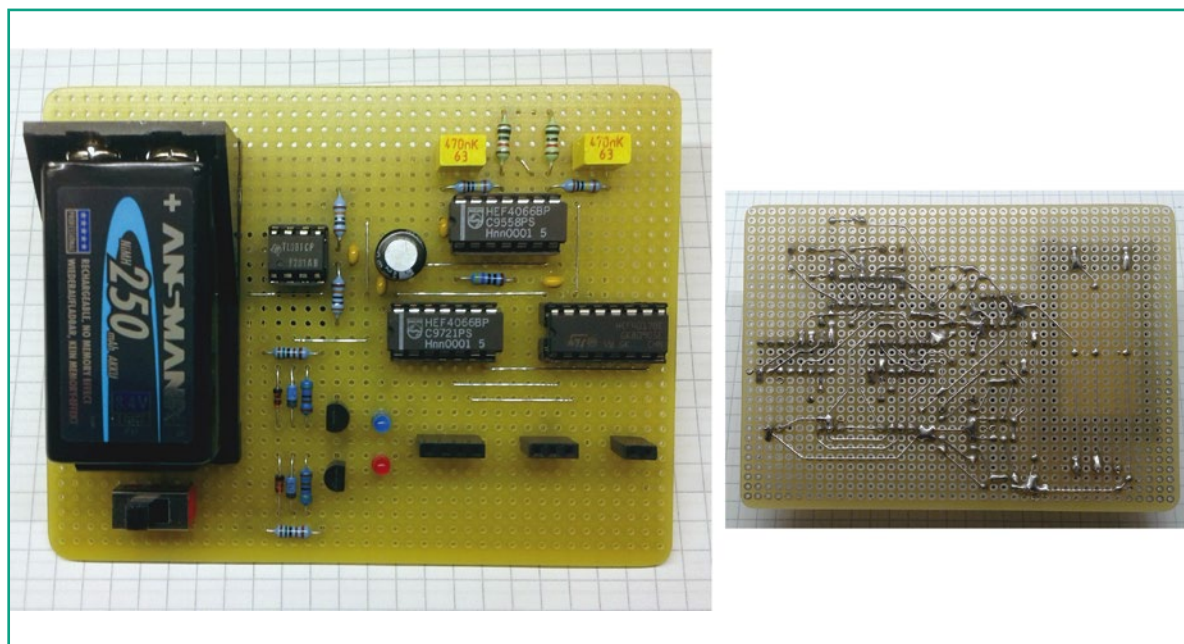
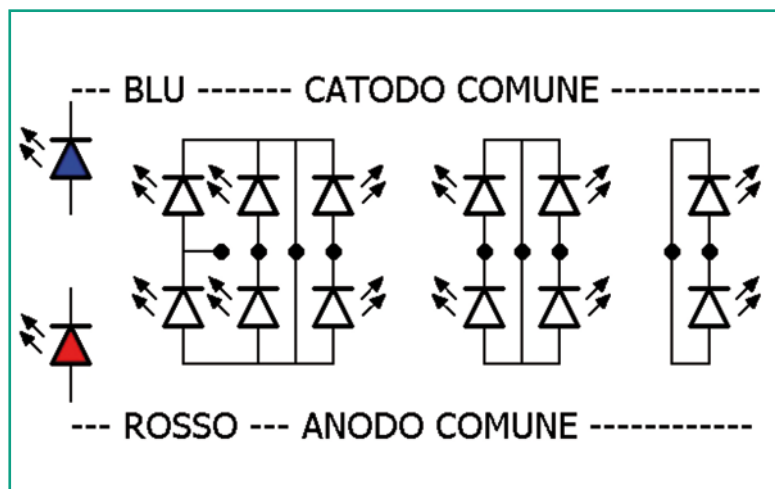



Figura 1: Prototipo completato su basetta millefori

Figura 2: Rappresentazione schematizzata del funzionamento

Qui ci serve qualcosa che colleghi alla solita massa, automaticamente ed in sequenza, i singoli diodi. Utilizziamo ancora gli ormai familiari switch integrati, tre come i tre colori da gestire (da due di questi tre sono derivati i collegamenti per JP2, per i due colori), pilotati però questa volta ciclicamente dalle uscite di un circuito contatore x 3 realizzato attorno al glorioso integrato **4017, IC3**, che molti di voi ricorderanno nei circuiti con dieci LED che si accendono in sequenza.

Usiamo solo le prime tre uscite (piedini 3, 2, 4) mentre la quarta (pin 7) è collegata al reset (pin 15) e fa in modo che dopo il terzo impulso il ciclo ricominci daccapo. Un circuito contatore ha bisogno normalmente del cosiddetto segnale di **"clock"**, una sequenza di impulsi in genere costante, che determina la velocità del cambio di stato delle uscite. Nel nostro caso, il clock, che è fornito ancora dal multivibratore, dal piedino 8 di IC1 arriva al terminale 14 di IC3. Riassumendo e semplificando, ad ogni ciclo del multivibratore si inverte la polarità applicata

Figura 3: Il circuito Voltage Splitter con amplificatore operazionale.

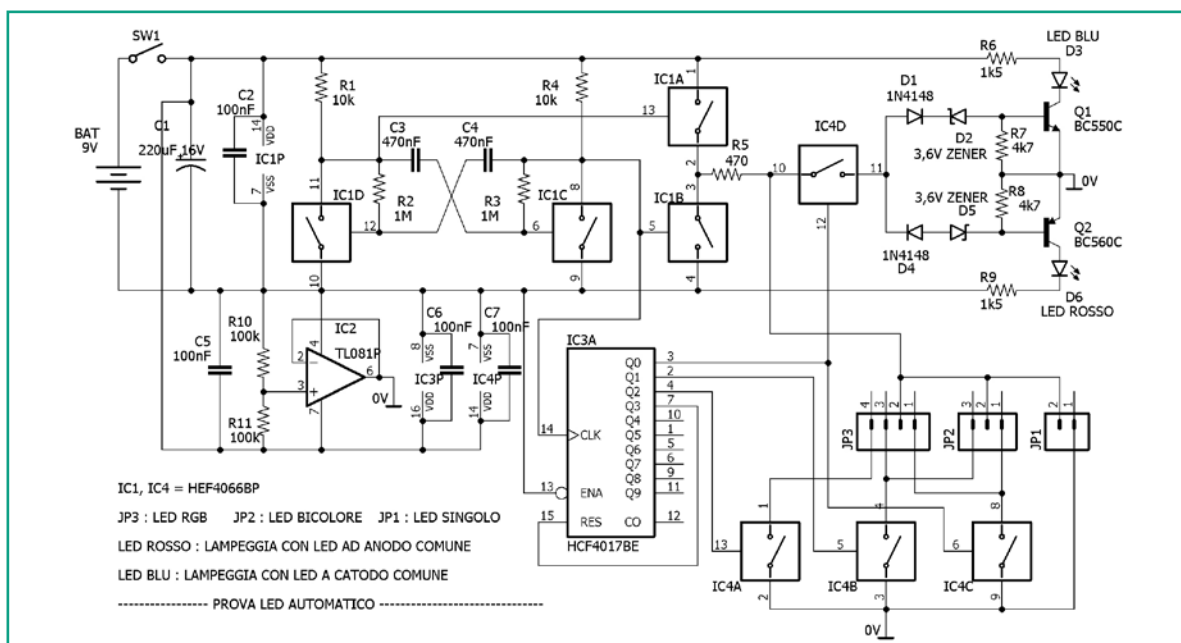
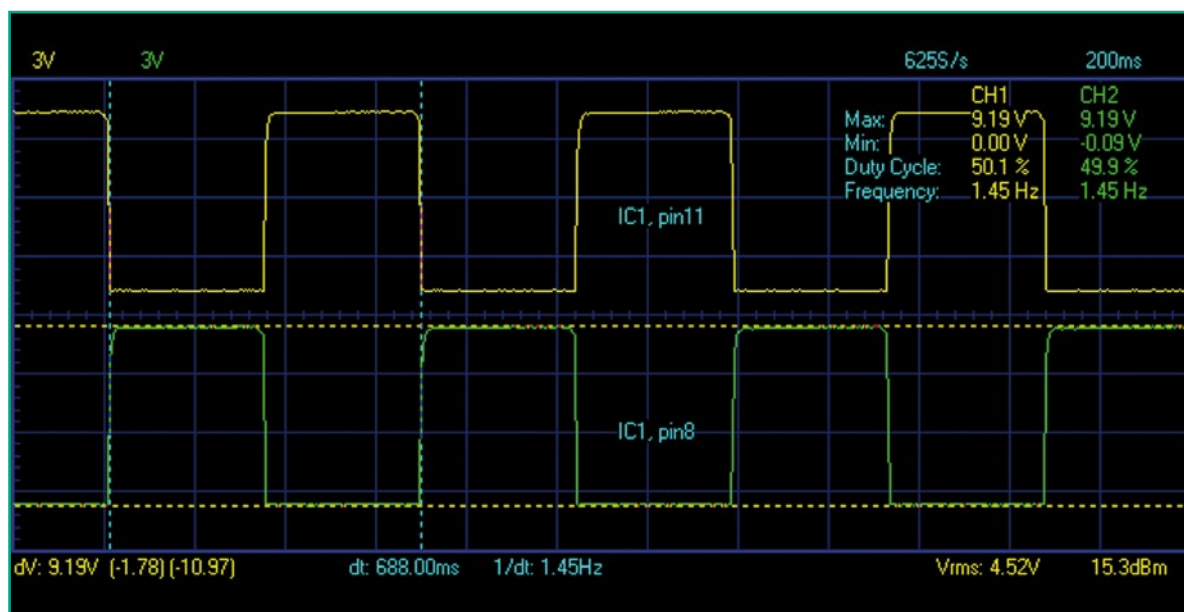



Figura 4: Schema elettrico.

Figura 5: Uscite multivibratore in controfase

al LED in prova e si accende un colore diverso se presente. Vediamo per ultima, ma non meno utile, la parte relativa allo switch IC4D, ai due transistor e componenti relativi. Questa sezione realizza in pratica un indicatore di polarità. Attraverso lo switch, una volta tre per ciclo su comando del contatore, la tensione ai capi del LED in prova raggiunge la base di un transistor e lo porta in conduzione, se supera la soglia determinata dal diodo zener e dal diodo tradizionale in serie.

Questa tensione è di circa **4 Volt** (3,6 V nominali per lo zener più la caduta diretta del diodo 1N4148 che a questi bassissimi livelli di corrente è inferiore ai tipici 0,7 V). Faccio l'esempio pratico: con un normalissimo LED rosso inserito in **JP1**, durante il "periodo positivo" abbiamo ai capi dello stesso la tipica caduta di circa 1,8 V del diodo in conduzione, transistor interdetto, LED di controllo spenti. Durante il periodo negativo, il LED non conduce perché polarizzato inversamente da circa **-4,5 V**.

Questa tensione però, attraverso i diodi, è sufficiente a mandare in conduzione **Q2** (è un PNP) e ad accendere quindi il LED rosso di controllo, quello blu rimane spento (Q1 interdetto).

Figura6: Uscita switch polarità tensioneLED.

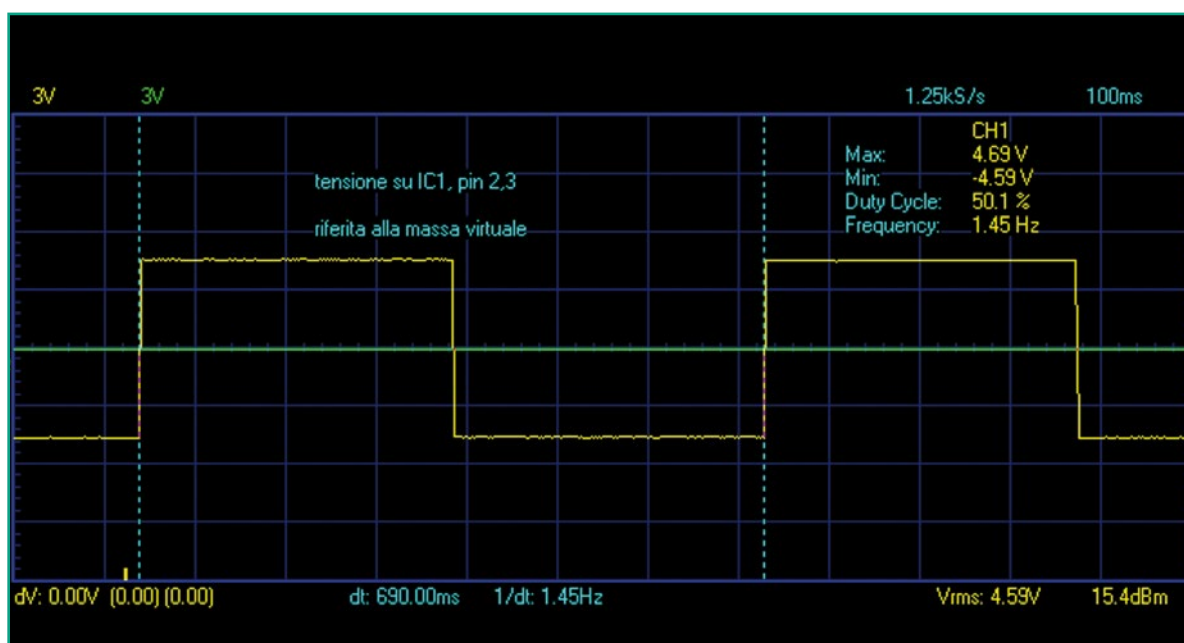
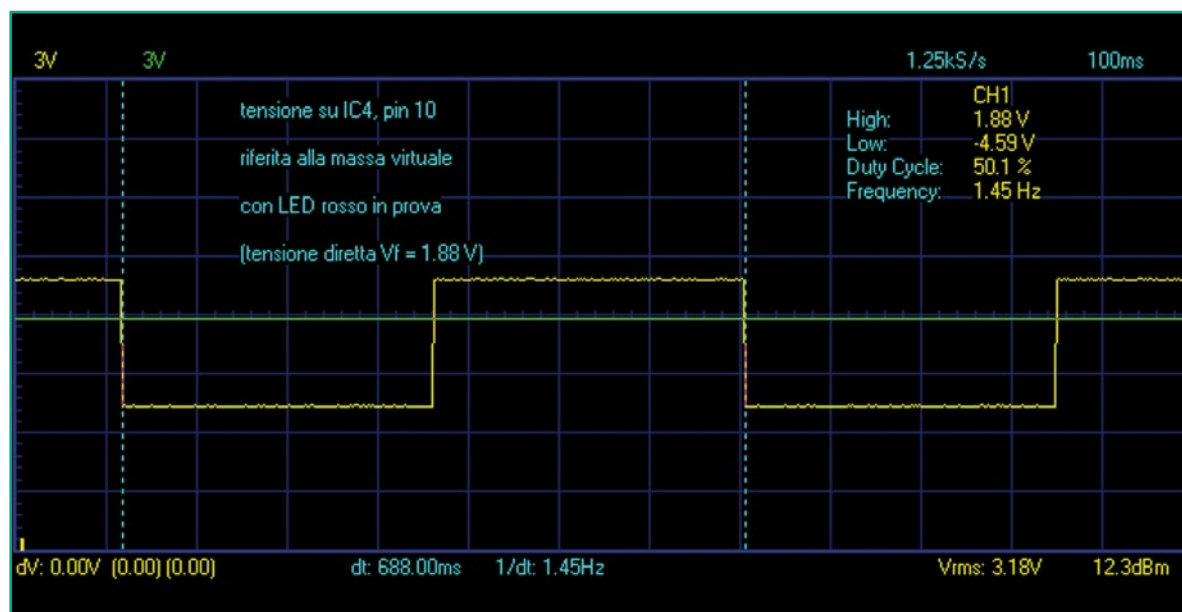



Figura 7: Tensione diretta e inversa su LED rosso in prova.

Sull'altro ramo abbiamo un transistor NPN e la configurazione opposta dei diodi per cui se invertiamo la polarità del LED in prova, il processo si ripete al contrario. In questo modo, in base allo schema di Fig. 2 riusciamo a determinare la polarità dei terminali e quale sia quello comune.

Per finire, R**6** ed **R9** sono le solite resistenze di limitazione di corrente dei LED mentre R**7** ed **R8** rendono netto il passaggio in conduzione e interdizione dei transistor. **C1**, **C2**, **C6**, **C7** sono i **"soliti"** condensatori di disaccoppiamento che è buona pratica distribuire nel circuito, il più vicino possibile ai piedini di alimentazione degli integrati. Il circuito non risulta assolutamente critico, il prototipo ha funzionato perfettamente anche su breadboard con un cablaggio ignobile (di cui ometto la foto per pudore).

Potrebbe essere utile abbassare il valore di **R5** (es. 390Ω) per aumentare la corrente e quindi la luminosità nel caso di prova di LED un po' **"duri"**, oppure prevedere già un ponticello che permetta di scegliere tra due valori.

Sconsiglio invece, per la questione già affrontata della tensione inversa, di alimentare il circuito con tensioni superiori a **9 V.** Per tensioni inferiori (batteria semiscarica) ho constatato

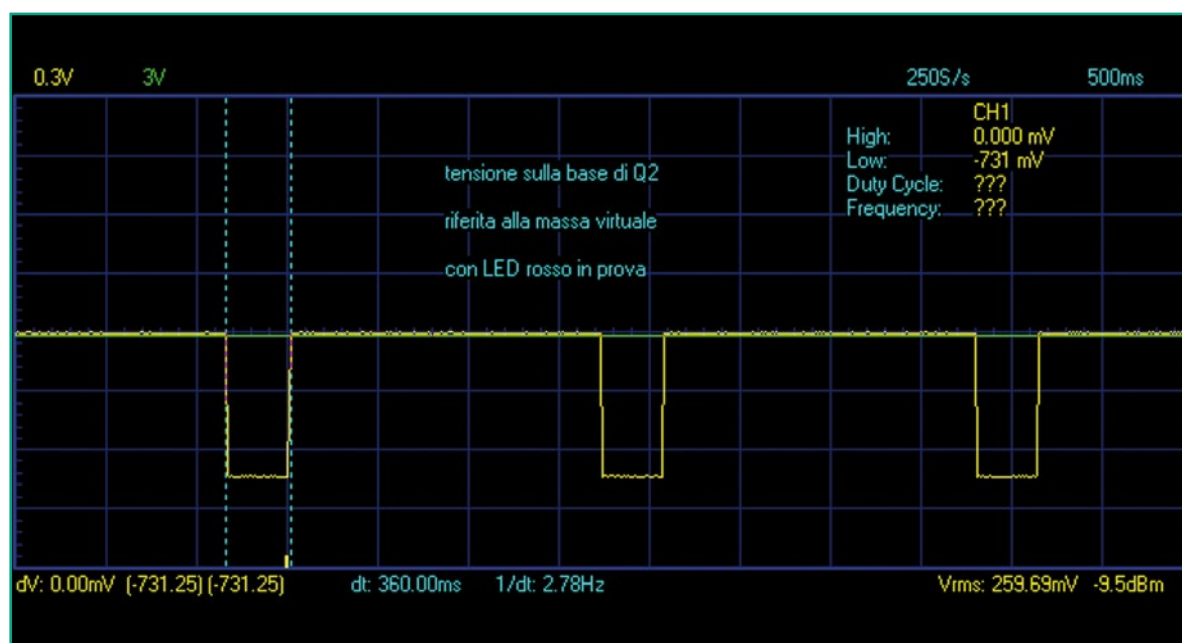



Figura 8: Tensione sulla base di Q2 con LED rosso in prova

invece un regolare funzionamento fino ad almeno **7 Volt**.

TENSIONI E FORME D'ONDA NEL CIRCUITO

Può essere interessante osservare le tensioni e le forme d'onda presenti in alcuni punti significativi del circuito per verificare se, come dovrebbe essere, la teoria coincida con la pratica. Qui vediamo i segnali ad onda quadra di discreta qualità e correttamente in opposizione di fase sulle uscite del multivibratore, **IC1**, piedini **11** e 8.
La frequenza di 1,45 Hz è abbastanza vicina a quella teorica restituita dalla formula, la differenza è probabilmente dovuta alla tolleranza dei condensatori.
All'uscita degli switch (**IC1**, piedini **2**, **3**), che gestiscono la polarità della tensione, la stessa tensione passa correttamente e molto nettamente da **+ 4,69 V** a **– 4,59 V** riferiti alla massa virtuale (linea verde).
In figura si osserva la tensione su **IC4**, piedino **10**, con LED rosso in prova. Si vede la caduta di tensione diretta Vf di **+1,88 V** sul diodo polarizzato correttamente e la tensione di **-4,59 V** con polarizzazione inversa ai capi del diodo, sempre riferita alla massa virtuale (linea verde).
Qui invece si osserva la tensione sulla base del transistor **Q2** con LED rosso in prova. Si vedono gli impulsi negativi a **-731 mV** che portano in conduzione il transistor **PNP** facendo lampeggiare il LED rosso di controllo. Le schermate sono state ottenute con **USB-PC Scope PCSGU250 Velleman**.

CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Un particolare vincolo di progetto **"autoimposto"** è stato quello di utilizzare per la realizzazione componenti tradizionali (se non vintage), lasciando da parte, per una volta, **Arduino & C**o. Anch'io, lo ammetto, e per di più in età non giovanissima, mi sono appassionato alla programmazione dei microcontrollori **AVR** e **PIC**, alla prototipazione su breadboard, all'utilizzo intuitivo e piacevole dell'**IDE di Arduino**.
Per chi ascoltava in casa da bambino un apparecchio radio **"a valvole"**, che un singolo chip meno costoso di un gelato sostituisca un numero incredibile di dispositivi discreti e che si possa definirne in dettaglio il funzionamento scrivendo righe di codice sul proprio PC, avendo come unico limite la fantasia, non è, mi scusino i più giovani, né scontato né tanto meno banale, come vorrebbero a volte farci credere i moderni **"spacciatori"** di tecnologia.
Detto questo penso anche che tornare ogni tanto a **"rispolverare le basi"** sia un esercizio utile e contenga anche un valore didattico per chi, anagraficamente più fortunato, abbia iniziato ad occuparsi di elettronica solo di recente.
A mio parere, il grande vantaggio che abbiamo come appassionati autocostruttori, non vincolati alle leggi del mercato e dei grandi numeri, è di poter prendere e mescolare a piacere idee e tecnologie vecchie e nuove per ottenere un risultato che ci gratifichi, senza che tutto debba necessariamente essere sempre connesso o raggiungere i massimi livelli di integrazione e modularità.

Penso sia bello che le nostre realizzazioni, anche le più semplici, siano comunque **"pezzi unici"**. Inoltre, per chi come me ha cassettini affollati di componenti ormai d'epoca, è una soddisfazione ulteriore riuscire a salvarli dall'oblio.

Elenco componenti

R1,R4	10 KΩ 1/4 W
R2,R3	1 MΩ 1/4 W
R5	470 Ω 1/4 W
R6,R9	1,5 K Ω 1/4 W
R7,R8	4,7 K Ω 1/4 W
R10,R11	100 K Ω 1/4 W
C1	220µF 16 V elettrol
C2,C5, C6,C7	100nF ceramico
C3,C4	470nF 63 V poliest
D1,D4	1N4148
D2,D5	3,6 V 1/4 W Zener
Q1	BC550C o equiv. NPN
Q2	BC560C o equiv. PNP
D3	LED blu 3mm alta lum.
D6	LED ross 3mm alta lum.
IC1,IC4	HEF4066BP
IC3	HCF4017BE
IC2	TL081P
SW1	Interruttore a slitta da PCB
BAT	Batteria 9V conportabatteria
JP1,JP2, JP3	Contatti strip femm.
Varie	Basetta millefori

In questo contesto rientra anche la realizzazione su basetta millefori che rimarrà, finché possibile, il mio metodo preferito per la realizzazione di un singolo prototipo ed un esercizio gratificante di manualità, pazienza e concentrazione.

Riferimenti utili
Datasheet dei circuiti integrati utilizzati:
http://www.nxp.com/documents/data_sheet/HEF4066B.pdf
http://www.doctronics.co.uk/pdf_files/hcf4017.pdf
http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tl084.pdf

a partire da

2,19€ + IVA

Plano Universal
Carta per fotocopie
gr. 80

Un'offerta semplicemente da non perdere: ottieni fino a € 100 di rimborso quando acquisti confezioni multipack di cartucce toner originali HP [1]

[1] Offerta valida fino al 30 aprile 2017. Offerta limitata all'acquisto di 8 confezioni per cliente. Offerta valida su modelli selezionati.

Contattateci per valutare i nostri servizi.

DOCUMENT MANAGEMENT

UN MONDO DI PRODOTTI,
UN UNIVERSO DI QUALITÀ,
UNO SPAZIO INFINITO DI IDEE E SOLUZIONI.

Via San Michele, 36 - 45020 Villanova del Ghebbo (RO) - Tel. +39 0425 651111
Via Belvedere, 42 - 20862 Arcore (MB) - Tel. +39 02 21070711
info@ciscra.com - www.ciscra.com

SEGNALAZIONE con "AUTOCOS 1.0"

In questo articolo illustrerò una mia creazione speciale, derivata da una "Sfida auto-costruttiva", al limite del mio ingegno. Ovvero, un pannello muti-funzione, con multi-segnalazione "Customizzabile". Ho immaginato l'esigenza di avere un dispositivo versatile, "Open-to-All". Un device, il mio, che può essere utilizzato per qualunque realizzazione, senza limiti. Offrendo, nel progetto, le varie opzioni di segnalazione e di pilotaggio. In sintesi una "Piattaforma" che si presta alle più svariate applicazioni, senza trovarsi, come sovente succede, di fronte ad un progetto che fa, "Solo quello e niente altro che quello". Più di una volta, ho visto dei progetti validi, ma erano "closed" , sia per l'hardware che per il software. Anche solo un'esigenza aggiuntiva, avrebbe dovuto stravolgere buona parte dell'oggetto. L'inserimento di un operazionale, o un'induttanza, richiedono rimaneggiamenti che possono pesare sul retrofitting. Sostituendo o aggiungendo componenti si possono generare correnti di ritorno, ritardi di esecuzione e tutta una serie di malfunzionamenti, i quali, rischiano di compromettere un buon lavoro.

di Roberto Vallini

LA SFIDA CON LA GIUSTA MISURA

Sempre più, i progetti di elettronica si dirigono verso nuove tecnologie, ed è giusto che sia così, però, c'è un però... Perdere il contatto con gli integrati, le resistenze, i dispositivi base, i quali hanno fatto la storia dell'elettronica, comporta due mancanze. La prima è che ci si dirige verso **progetti ambiziosi**, usufruendo di tecnologie non sempre comprensibili dal vasto pubblico dei lettori (certo, le indicazioni sono dettagliate, ma vengono, a volte, "digerite", senza averle seriamente comprese). Questo comporta una disaffezione, una mancata affiliazione verso il prodotto.

La seconda è che, di didattico, rimane ben poco: se si comprendono i concetti, bene, viceversa, si prova la sensazione di essere "tagliato fuori". Sovente ho sentito la frase: "Di quelle cose ho capito poco". Conosco poi una miriade di colleghi, tra la mia città ed il Web, i quali, dopo aver dato una lettura, rimangono comunque, saldamente ancorati alle loro conoscenze di elettronica discreta e digitale di base, creando delle release stupende, utili e più semplici.
Un inciso; mentre progettavo, ho chiesto un parere in un forum, uno dei tanti che frequento, avevo un dubbio sulle connessioni. Ebbene, una delle tante risposte

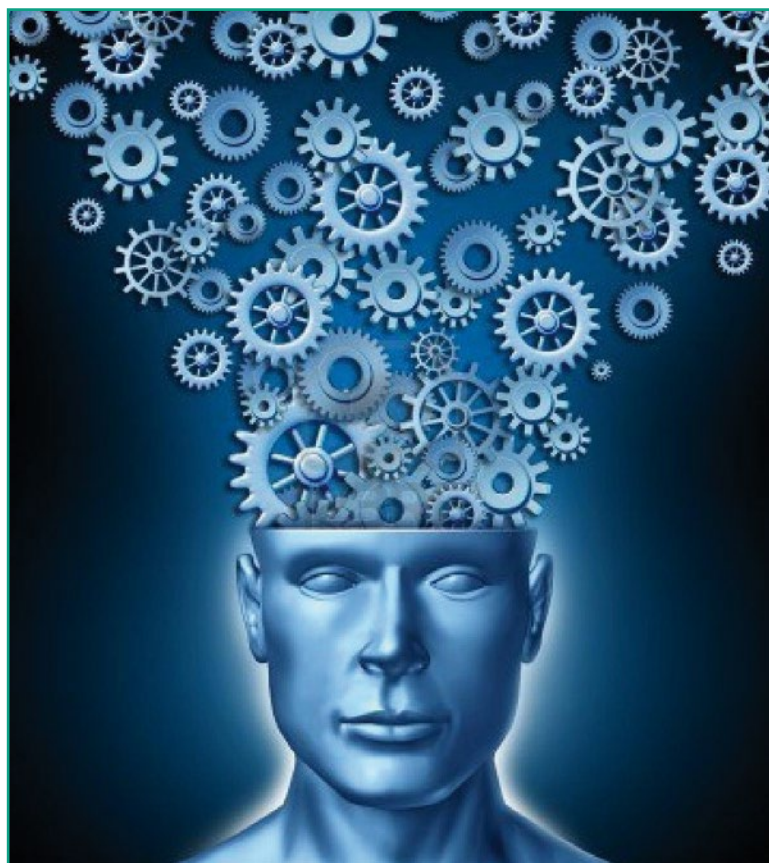



Figura 1: Il pannello originario

di un giovane è stata "Ma perché non compri questa shield e scarichi la libreria, così fai più in fretta?". Penso non ci siano commenti, se non che occorre la giusta misura tra le **tecnologie di avanguardia**, l'elettronica di base, e la didattica. La visualizzazione può avvenire nelle seguenti maniere: 1) **manuale**, 2) con processore tipo **Arduino** o altro, purché dotato di **I/O digitali** che generino o accettino una tensione di **5 Volt**, 3) con processore e registri a scorrimento **SIPO** 4) con processore ed integrati multiplexanti o demultiplexanti, come l'**HC74138** o **HC74238** e altri che possano soddisfare la filosofia "Open" del progetto. Tutto quanto accennato deve essere associato, e lo vedremo più avanti negli esempi pratici, da un hardware, giustamente dosato, il quale permetta, intuitivamente, di "partire" con i propri progetti. In sintesi uno "Starter kit" con tanto di componenti, istruzioni e progetti.

Figura 2a: Le fasi dell'autocostruzione

LA GENESI AUTO-COSTRUTTIVA E LE VECCHIE LOGICHE

Occorre sottolineare che all'origine del progetto, vi è una predisposizione all'auto-costruzione, caratteristica la mia, che emerge da ogni creazione. Scendendo nei particolari, la scheda, proviene da un pannello di controllo incroci video della **RAI** (Radio Televisione Italiana). Sovente, visito degli installatori, che hanno materiale da smaltire, e in questo caso, mi sono trovato di fronte a una vera miniera d'oro (chi non ha la "vena auto-costruttiva" difficilmente può comprendere).
Un pannello lungo 60 cm con led, pulsanti, e sette display… me lo porto in laboratorio. In *Figura 1* si può vedere il pannello originario.
La prima sorpresa, non bella, è stata che, gli integrati tra cui una **EPROM**, avevano il codice cancellato, per questioni di copyright.
La difficoltà maggiore è stata, innanzitutto capire cosa avevo davanti, quali tipi di integrati fossero, come era stato concepito il pinout. Ad un primo esame, ho pensato ad una **EPROM** con in cascata dei "latch", per memorizzare le varie cifre e/o lettere per i singoli display, usati poi in strana configurazione multiplexing. Ormai, siamo tutti troppo abituati alle MCU da 20, 50, 200 MHz, ma nei vecchi sistemi "lenti" si tendeva a delegare, il piu possibile, del lavoro alle "logiche", perché i microprocessori antenati, ad 1 o 2 MHz erano già "impacciati" per conto loro a fare tutto il resto. Poi, ho dovuto sbrogliare, con la matita, la miriade di piste, per giungere alla comprensione di quale funzionalità avesse il circuito. Di conseguenza, cosa salvare, e come tagliare, per poter configurare il circuito, evitando di dover costruire completamente il circuito stampato.
Il lavoro è stato impegnativo, dovendo rispolverare tutte

le cognizioni di elettronica integrata, capire le piste a quali pin conducessero e cosa farne di essi. Un lavoro immenso di retrofit, testando, con ponticelli volanti, breadboard, multimetri e oscilloscopio, le reazioni dei display. Quindi, è avvenuto il taglio di quello che era inutile, e la messa in sicurezza delle piste utili, fresando e forando, con un trapano di precisione, i passaggi che potevano creare dei corto-circuiti. Saldando successivamente i fori di passaggio cavi, i pin-header, e gli hole di fissaggio.

Certo una scelta radicale la mia, ma ne vado fiero. In un'epoca dove, è sempre più difficile trovare qualcosa di innovativo, se non revisioni, dei miglioramenti di qualcosa di già esistente. In *figura 2a* e *2b* si possono vedere quattro fasi critiche del lavoro.

LA "SENTENZA": STRUTTURA DELLA BOARD MULTIFUNZIONE

Osservandola nella *Figura 3* si vede una **scheda-pannello**, con sette indicatori (Seven Segment Display), del tipo **TFK-639** a catodo comune, sono messi uno accanto all'altro. Il datasheet sette led, che moltiplicato 7, dà il risultato di ben 49 led da controllare. Si sono quindi resi necessari degli array di resistenze in shoket **SIL tipo 4S-B**, "come si vede in figura 4", da 1kΩ . Per comodità di inserimento, "nel mio schema in *Figura 5*", è stato inserito il tipo **RN**. Le reti resistive sono gruppi di resistori, normalmente di uguale valore, inseriti nel medesimo contenitore tipo **SIL** o **DIL**. I display sono pilotati dal "driver-decoder" **HC4511**. La true table ed il link dell'integrato in oggetto sono visibili in *Figura 6*. Si aggiungono sette pulsanti, con contatto N/A, i quali, se premuti, danno in uscita una tensione stabile di 5 Volt, e sono "drenati a GND", con una resistenza di Pull- Up di 10kΩ. L'alimentazione, creata, dopo successive prove, è stabilizzata dal circuito CR2, "visibile in figura 4/a" dove, con l'integrato 7805CS, predisposto nella configurazione a 3 condensatori, fornisce una tensione continua di 5 Volt. Il circuito di ingresso, ha una morsettiera a due poli,

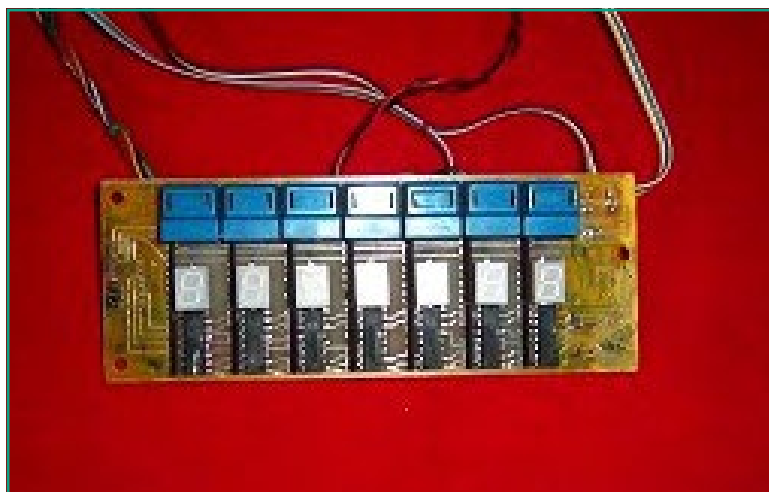



Figura 3: Scheda lato componenti

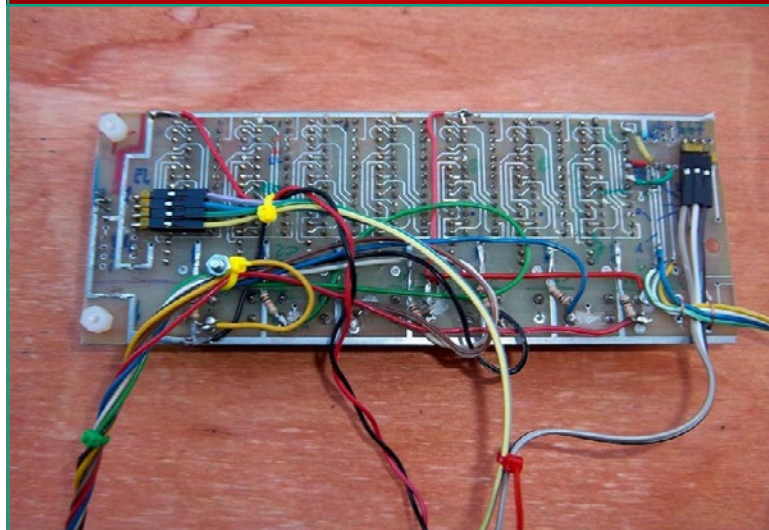



Figura 3a: Scheda lato saldature e pin

Figura 3b: Elenco componenti scheda di alimentazione

Elenco componenti

scheda segnalazione

R1- R14	Network Resistor
1KΩ 1/4 W SIL Type	
IC1-IC7	74HC4511
R15-R22	Resistenza 10 KΩ
P1-P7	Pulsante N.A.

Elenco componenti modulo distabilizzazione Vcc

C1	100µF
C2	100µF
PC3	100nF
IC8	7508LM
M1	Morsettiera pcb 2,5"

rispettivamente Vcc e GND, con due pin di uscita, verso la scheda.
Il range di tensione applicabile, può variare da un minimo di **5** ad un massimo di **17 volt**.
In *figura 3/a* compare la tabella componenti della scheda di alimentazione.

LA CONFIGURAZIONE DEGLI I/O

Per poter rendere più snella la circuiteria, e di conseguenza l'avvicinamento alla segnalazione, ho optato per la funzione "Blankingh" degli integrati 4511, di cui parlerò nell'approfondimento 2 che prevede di parallelizzare le decodifiche (DA, DB, DC , DD), con quattro pin-header maschio.
Gli enable (abilitazioni), sono collegati a dei pin-header di uscita, anch'essi maschio.
Sia nelle codifiche che negli **Enable**, sono stati inseriti dei cavetti "dupont" con colorazione appropriata, "come si può vedere dalla tabella di *Figura 7*" dove compare anche il pin-Out del processore usato che sarà oggetto dell'approfondimento 2.
Ho anticipato, in *Figura 6*, la tabella colori dei cavi in uscita e in ingresso.

FUNZIONE DEL 4511 O EFFETTO BLANKING

Iniziamo con la considerazione che gli integrati **4511**, sono composti da tre stadi, corrispondenti ai **pin 3**, **LT**. che assolve la funzione di driver di smistamento verso le uscite. Nella maggior parte delle applicazioni viene posto saldamente a **VCC**, al pin 4, **BI**, che è il decoder che "legge" i bit inviati dalle sette linee di ingresso, anch'esso viene posto a **VCC**.
Gli ingressi LE, corrispondenti ai pin 5 dell'integrato 4511, come detto in precedenza, sono stati scelti, evidentemente, per rendere il pilotaggio il più snello possibile.

Prima di raggiungere il Decoder (come si vede dal data sheet) in *Figura 7/a*, ciascuna delle **7 linee** d'ingresso attraversa un flip-flop di tipo **D-Latch**.
Le sue 7 partizioni sono attivate dalla linea di sincronismo (LE, Latch Enable), che li controlla contemporaneamente.
Quando LE è a livello 0, fissato al negativo dell'alimentazione, manualmente,o attraverso un "LOW SIGNAL", proveniente da una board del tipo **Arduino Uno**, o da un'integrato intermedio, come il 74HC238, i 4 bit del Codice BCD applicato in ingresso, passano inalterati oltre la memoria, che risulta essere "trasparente", da qui il termine "Blanking".
Nell'istante in cui LE passa da un livello basso a uno alto (cioè sul suo fronte di salita) le uscite D-Latch si attivano sul codice binario presente in **DA**, **DB**, **DC**, **DD**.

Comparirà quindi sul display, una memorizzazione numerica, per tutto il tempo nel quale la linea LE è tenuta a **livello 1**, fino a quando verrà riportata a **0**.
Riassumendo, in termini pratici, la routine per visualizzare un numero assegnato su di un display, occorre, nell'ordine: spegnere tutto attivando la funzione di Blanking attraverso i quattro ingressi BCD (DD, DA, DB, DC), impostare sia il numero da visualizzare, che i display da attivare, attraverso i livelli dei rispettivi **EL** (**EL1**, **EL2**, **EL3**, **EL4**,**EL5**, **EL6**, **EL7**), riattivare la visualizzazione, rimuovendo la digitazione di spegnimento.

DAVIDE E GOLIA

In questa prima parte, mi sono lanciato in una sfida ancora più ardua. Ho voluto, sempre nell'ottica dell'apprendimento didattico, inserire una board **Arduino Nano**, la quale si pone come "master" della scheda-pannello.

Una enormità di collegamenti, display ed integrati, pilotati dal più piccolo "essere" della famiglia Arduino. Dalle specifiche tecniche si può leggere che la massima corrente sopportabile per **I/O Pin** è di **40mA.** Misurando con un amperometro di precisione, nel momento in cui tutti i display visualizzano il numero 8, ovvero quello che ha tutti i sette led accesi, risulta un assorbimento totale di **87,62 mA.**
Da questa misurazione si deducono due cose. La prima, che, gli integrati di decodifica, riescono a lavorare, senza aumento di temperatura e nessuna alterazione dei segnali,

Figura 4a: Schema circuito alimentazione stabilizzato

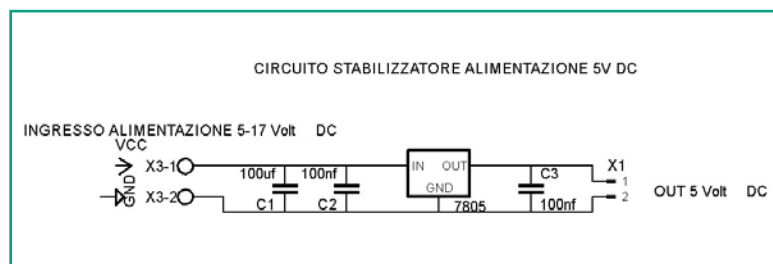
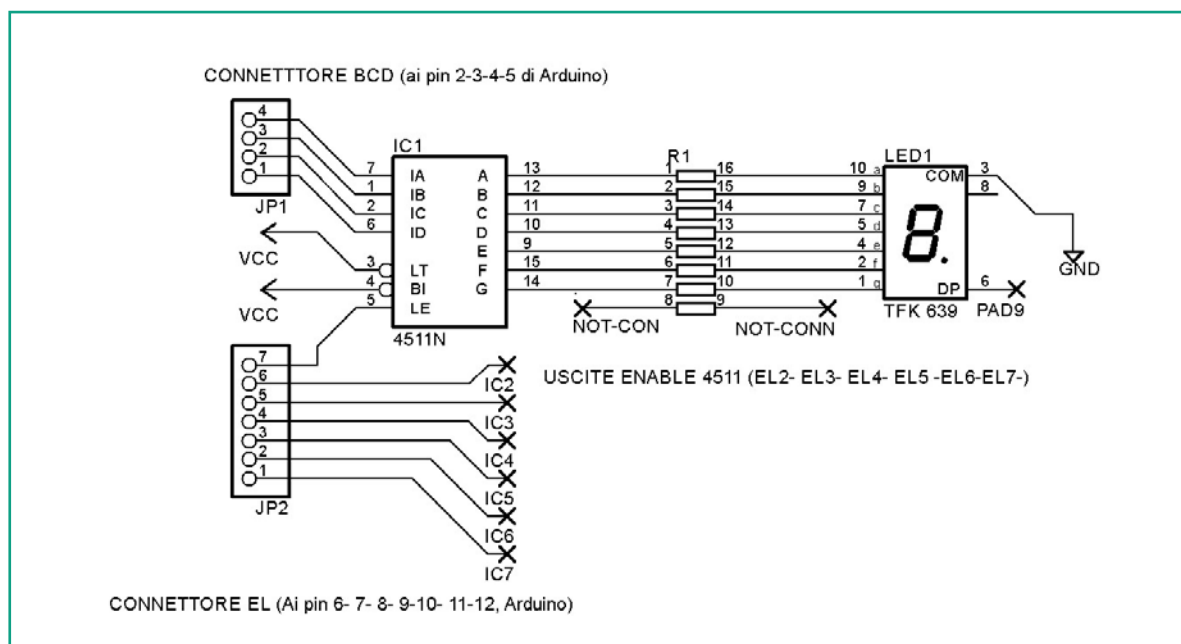



Figura 5: Schema spaccato collegamento display.

(attraverso gli array di resistenze **SIL** da 1K). La seconda considerazione logica, è che c'è una corrente massima di **87,62 mA**, ripartita i n 55,75 mA relativa ai 7 pin, che sono deputati ad abilitare gli **Enable** (EL1....EL7), e **31,86 mA** per i quattro pin deputati alla decodifica BCD. Il totale da 11.
Questi dati ci dicono che possiamo tranquillamente usare il nostro microprocessore, senza aspettarci sgradevoli sorprese.

COMPLETAMENTO DELL'INSTALLAZIONE

Giunto al completamento della modifica, ed alla implementazione del circuito, e fatte le prove di corretto funzionamento, mi trovavo di fronte alla mia scheda, collegata temporaneamente con bread-board e cavetti vari.

Ho optato per un vero e proprio "kit", il quale mi desse la possibilità di alloggiare tutti i componenti ed attuare i collegamenti, nella maniera più compatta possibile. Anche qui tutto rigorosamente fatto con l'inventiva. Come si vede in figura 9, mi sono dotato di pannelli. Il compensato è costituito da fogli di legno le cui fibre sono orientate perpendicolarmente l'una dall'altra, ciò produce un pannello stabile, e cavetti "Doupont" di vario tipo. La scheda, con relativo pannello forato per passaggio cavi, è stata piazzata in verticale, incastrandosi sul case, dove nel lato posteriore, sono stati alloggiati i componenti e collegati. Nota importante: la scheda-pannnello, può essere rimossa con tutti i cavi, per alloggiarla su eventuali altri supporti.

UNA PROGRAMMAZIONE NON SEMPLICE

Come spiegato nei capitoli precedenti, volendo mantenere la configurazione originaria del circuito, quindi con tutti e 7 i driver **decoder 4511**, aventi i pin di codifica in comune/parallelo (DA-DB-DC-DD), mentre i pin di enable (EL1, EL2, El3, EL4, EL5, EL6, EL7, EL7) lasciati liberi, la prima programmazione è stata ardua.
Forse la parte più istruttiva ed interessante del progetto.

Quindi, attraverso il commento dei vari listati, si può comprendere come l'ingegno e le conoscenze vadano applicate a "devices" non presenti sul Web, dove lo sforzo maggiore è quello di scaricare il driver giusto, per la shield appropriata. Quindi illustrerò una serie di possibili comandi, funzioni e variabili, utili all'apprendimento del linguaggio "C" avanzato.

PRIMO PROGRAMMA: DICHIARAZIONE DI VARIABILI, FUNZIONI, COMANDI "ELEMENTARE"

In questa demo attiverò tutti e sette i display, con un settaggio ed un programma di tipo elementare. Questa applicazione l'ho immaginata per creare un contasecondi. Ho deciso di attivare tutti i sette display, con lo scopo di far comprendere all'utente come avviene la funzione di Blankingh e di visualizzazione.
Nello sketch sono evidenziati le varie fasi di abilitazione e visualizzazione. Il settaggio avviene, ponendo DD= HIGH, DC =HIGH, DB= LOW, DA 0= LOW (Blank). Nel medesimo tempo, che ho ridotto a 100 millisecondi, avviene l'abilitazione degli **ENABLE** che, nel caso specifico vanno da **EL1 A EL7** e sono tenuti **TUTTI** a **LOW**, cioè tutti **ABILITATI**.

Figura 6: True table dell'integrato 4511

CD4511

Truth Table

Inputs							Outputs							
LE	$\overline{BI}$	$\overline{LT}$	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Display
X	X	0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	B
X	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	X	X	X	X				*				*

X = Don't Care
*Depends upon the BCD code applied during the 0 to 1 transition of LE.

Display

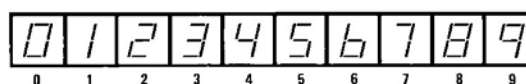
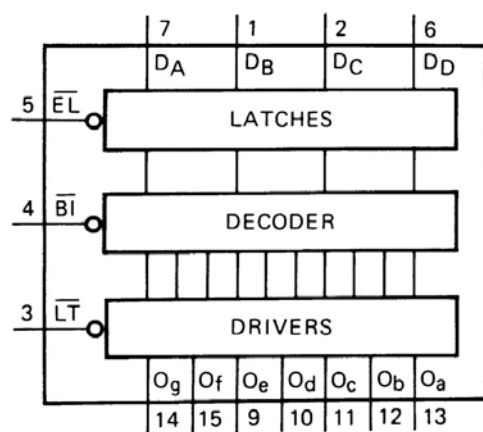



Figura 6a: Stadi Interni dell'integrato 4511

Elenco componenti

- PA1 Pannello in legno compensato 26x18x1
- PA2 Pannello in legno compensato 26x16x1
- GU Guida di fissaggio in Alluminio 26cm
- CAV Cavetti Dupont MM-MF-FF
- BAT Batteria tampone 6V-1,5Ah
- OCK Occhielli di fissaggio per tubi rigidi 4pz
- UE1 Circuito Equipotenziale Vcc - GND
- UE2 Circuito Interfaccia pila- alimentazione

Dopo tale fase, avviene la visualizzazione vera e propria, che ho stimato in 900 mS, per recuperare il ritardo di settaggio. Quindi avviene il conteggio da 1 a 0 (10) , che cronometro alla mano, corrisponde ad un conteggio di secondi.

SECONDO PROGRAMMA: CREAZIONE DI UN "ARRAY" DI PIN E DI VALORI "EVOLUTO"

In questo programma creerò un **"Array"**.
Un array é un insieme di valori a cui si accede con un indice. Può essere richiamato con il nome dell'array e l'indice numerico che corrisponde al numero d'ordine del valore nell'array. Un array deve essere dichiarato ed eventualmente si possono assegnare i valori, prima di utilizzarlo.

Quindi l'array è una serie organizzata di oggetti dello stesso tipo (campo di esistenza).
Il numero degli elementi contenuti nell'array viene detto dimensione dell'array.
Dire che la collezione di oggetti è organizzata, vuol dire che si potrà identificare in modo univoco gli elementi dell'array.
L'identificazione di un elemento dell'array viene fatta mediante un indice.
In un array di dimensione N il valore dell'indice andrà da 0 a N-1.
Con questo programma siamo scesi da circa 240 linee di codice a 136.

TERZO PROGRAMMA: CREAZIONE DI VETTORE "VOID BLANKING()" - "AVANZATO"

Void è il TIPO di dato che ritorna in una funzione, non è una funzione. Si può avere "int miaFunzione()", ed in tal caso la funzione ritorna un intero, si può avere "long miaFunzione()" ed in tal caso la funzione ritorna un long, oppure

Contasecondi 1

```
Mode(2,OUTPUT);
pin
void setup()
{
pinMode(2,OUTPUT);//dichiaro il pin DA//
pinMode(3,OUTPUT);//dichiaro il pin DB//
pinMode(4,OUTPUT);//dichiaro il pin DC //
pinMode(5,OUTPUT);//dichiaro il pin DD//
pinMode(6,OUTPUT);//EL1//Dichiarazione dei pin EL//
pinMode(7,OUTPUT);//EL2//
pinMode(8,OUTPUT);//EL3//
pinMode(9,OUTPUT);//E14//
pinMode(10,OUTPUT);//E15//
pinMode(11,OUTPUT);//EL6//
pinMode(12,OUTPUT);//EL7//
}
void loop()
{
digitalWrite(2,HIGH);//D//BLANKINGH - 1 //
digitalWrite(3,HIGH);//C//Il Blankingh, ovvero l'oscuramento//
digitalWrite(4,LOW);//B//dove i dati possano passare inalterati//
digitalWrite(5,LOW);//A// attraverso la memoria
//ABILITAZIONE-EL//
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(100);//istante in cui i dati del codice BCD vengono//
//settatti per a visualizzazione del numero 1//
//VISUALIZZAZIONE NUMERO 1 //
digitalWrite(2,LOW); //1//D//
digitalWrite(3,LOW);//C//
digitalWrite(4,LOW);//B//
digitalWrite(5,HIGH);//A//
//Tutti gli EL BASSI quindi DISPLAY ATTIVO//
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(900);//STOP VISUALIZZAZIONE-1//
//Identica routine per settare il numero 2//
digitalWrite(2,HIGH);//D//BLANKINGH - 2 //
digitalWrite(3,HIGH);//C//
digitalWrite(4,LOW);//B//
digitalWrite(5,LOW);//A//
//ABILITAZIONE-NUMERO 2//
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
```

Figura 6a: Stadi Interni dell'integrato 4511

```
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(100);//SPENTO//
digitalWrite(2,LOW);//2//VISUALIZZAZIONE-2-//
digitalWrite(3,LOW);
digitalWrite(4,HIGH);
digitalWrite(5,LOW);
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(900);//STOP VISUALIZZAZIONE//
digitalWrite(2,HIGH);//D//BLANKINGH - 3 //
digitalWrite(3,HIGH);//C//
digitalWrite(4,LOW);//B//
digitalWrite(5,LOW);//A//
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(100);
//VISUALIZZIONE NUMERO 3 //
digitalWrite(2,LOW);//3//
digitalWrite(3,LOW);
digitalWrite(4,HIGH);
digitalWrite(5,HIGH);
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(900);
//STOP VISUALIZZAZIONE-3-//
digitalWrite(2,HIGH);//D//BLANKINGH - 4 //
digitalWrite(3,HIGH);//C//
digitalWrite(4,LOW);//B//
digitalWrite(5,LOW);//A//
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
```

```
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(100);
//VISUALIZZZIONE NUMERO 4//
digitalWrite(2,LOW);//4//
digitalWrite(3,HIGH);
digitalWrite(4,LOW);
digitalWrite(5,LOW);
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(900);
//STOP NUMERO 4 //
digitalWrite(2,HIGH);//D//BLANKINGH - 5 //
digitalWrite(3,HIGH);//C//
digitalWrite(4,LOW);//B//
digitalWrite(5,LOW);//A//
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay(100);
//VISUALIZZAZIONE NUMERO 5 //
digitalWrite(2,LOW);//5//
digitalWrite(3,HIGH);
digitalWrite(4,LOW);
digitalWrite(5,HIGH);
digitalWrite(6, LOW);//EL1//
digitalWrite(7,LOW);//EL2//
digitalWrite(8,LOW);//EL3//
digitalWrite(9,LOW);//EL4//
digitalWrite(10,LOW);//EL5//
digitalWrite(11,LOW);//EL6//
digitalWrite(12,LOW);//EL7//
delay (900);//QUI IL CODICE SI RIPETE IN
MANIERA EGUALE PER TUTTI I 10 NUMERI, PER
ESIGENZE DI SPAZIO DI// //IMPAGINAZIONE  E'
STATO TAGLIATO//
//STOP VISUALIZZAZIONE NUMERO 5//
//CONTINUAZIONE COME SOPRA//
```

avere, "void miaFunzione()" ed in tal caso dalla funzione non ritorna nulla.
Una funzione si può mettere dove meglio si crede: prima della funzione setup() (che è void setup() perché non ritorna nulla), dopo la funzione loop() (che è anche essa void), o metterla in mezzo tra le due.
Ciascuna funzione è un blocco indipendente dalle altre.
Buona cosa sarebbe metterla prima di dove viene richiamata.

CONCLUSIONI

Questa prima parte si conclude qui, lo scopo didattico penso di averlo raggiunto ed ho alzato ancora alta la bandiera della auto-costruzione.
Sono partito da un dispositivo ormai inservibile, di cui non esistevano ne' manuali ne' datasheet e anche gli integrati erano stati resi illeggibili.
Quindi con tanta pazienza ho sfogliato libri

e fatto prove estreme, le quali potevano distruggere il tutto.

Prima sfida vinta. Ho modificato al limite il circuito, rendendolo nuovamente utile a qualcosa, quindi se vogliamo la mia è stata anche una sfida "ambientalista". Nello smaltimento è finito nemmeno il 50% del vecchio dispositivo. Buttare vecchi circuiti significa anche inquinare, soprattutto se non sono a normativa RHOS. Seconda sfida vinta. Quindi ho preso una piccola MCU, grande quanto un pollice di una mano, nata da qualche anno e faticando non poco ho creato una sinergia tra il Presente/Futuro ed il Passato Remoto. Terza sfida Vinta. Infine, con una configurazione circuitale difficile e sconosciuta nel mondo web, trito e ritrito delle **Shield for Arduino** e ho sperimentato tre programmi, con lo scopo di mostrare come si possa programmare in "C", partendo

Tabella connessioni di Trasmissione		Pin-Uot Arduino Nano
DD	GREEN	2
DC	WHITE	3
DB	BLEU	4
DA	YELLOW	5
EL1	VIOLET	6
EL2	BLEU	7
EL3	GREEN	8
EL4	YELLOW	9
EL5	BROWN	10
EL6	WHITE	11
EL7	BLACK	12
P1	YELLOW	13
P2	GREEN	
P3	BROWN	
P4	WITE	
P5	BLACK	
P6	BLEU	
P7	RED	
...	...	

Figura 7: Codice colori cavi di trasmissione.

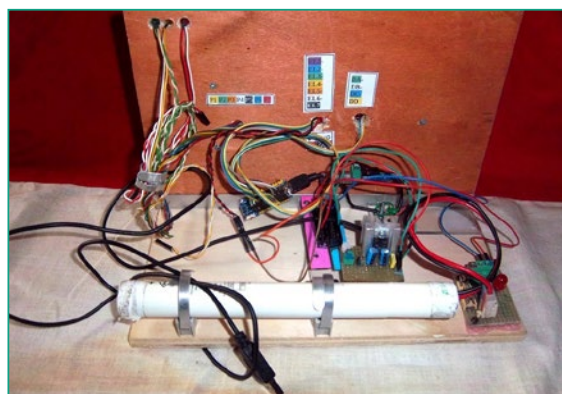
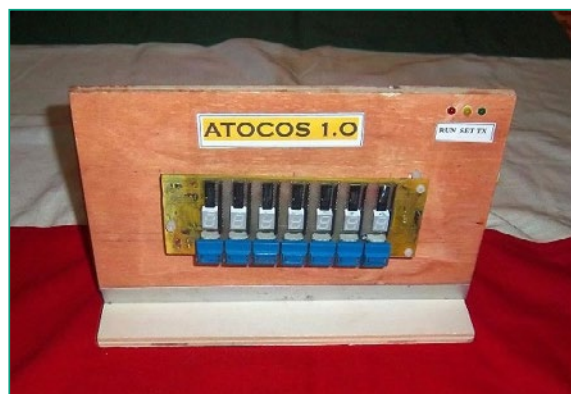



Figura 8: Autocos completo fronte e retro

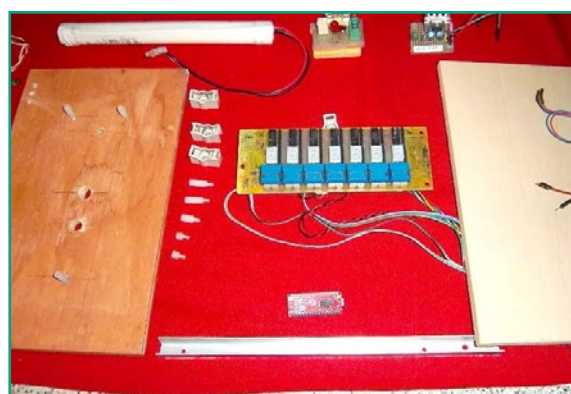



Figura 9: I componenti del mio "KitAutocos 1.0"

Figura 10: Autocos 1.0 in funzione

```
//Sketch creato
da ROBERTO VALLINI in data
16-11-8//
const int K_NUM_PIN = 11; // definisce una
costante per il numero di pin byte PinMy
[K_NUM_PIN] = {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
12}; //Creo un Array per i pin di input//
const int K_ATTESA = 900;

void setup()
{ delay(1000);
  //Serial.begin(9600);
  for (int i = 0; i < K_NUM_PIN; i++)
  { pinMode ( PinMy[i], OUTPUT);
  }
}
void loop()
{                         //D BLANKING - 1
ABILITAZIONE-EL
  delay(100);              //SPENTO
  MostraCifra(1);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);         //STOP
VISUALIZZAZIONE-1
                          //D - BLANKING - 2
ABILITAZIONE-EL
  delay(100);              //SPENTO
  MostraCifra(2);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);         //STOP
VISUALIZZAZIONE-2
                          //D - BLANKING - 3
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 3
  delay(100);              //SPENTO
  MostraCifra(3);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);         //STOP
VISUALIZZAZIONE-3
                          //D - BLANKING - 4
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 4
  delay(100);              //SPENTO
  MostraCifra(4);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);         //STOP
VISUALIZZAZIONE-4
                          //D - BLANKING - 5
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 5
  delay(100);              //SPENTO
  MostraCifra(5);
  Blanking();
  delay (K_ATTESA);        //STOP
VISUALIZZAZIONE-5
                          //D - BLANKING - 6
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 6
  delay(100);              //SPENTO
  MostraCifra(6);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);         //STOP
VISUALIZZAZIONE-6
                          //D - BLANKING - 7
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 7
  delay(100);              //SPENTO
```

```
  MostraCifra(7);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);        //STOP
VISUALIZZAZIONE 7
                         //D - BLANKINGH - 8
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 8
  delay(100);             //SPENTO
  MostraCifra(8);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);        //STOP VISUALIZZIONE 8
                         //D - BLANKINGH - 9
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 9
  delay(100);             //SPENTO
  MostraCifra(9);
  Blanking();
  delay(K_ATTESA);
                         //D - BLANKINGH - 10
ABILITAZIONE-EL ABILITAZIONE-NUMERO 10(0)
  delay(100);             //SPENTO
  MostraCifra(0);
  Blanking();

  delay(1000);
}

void MostraCifra(byte cifra)  // 0-9
{ switch (cifra)
  { case 0: //VISUALIZZAZIONE NUMERO 10(0)
      digitalWrite(PinMy[0], LOW); //D
      digitalWrite(PinMy[1], LOW);
      digitalWrite(PinMy[2], LOW);
      digitalWrite(PinMy[3], LOW);
      break;
    case 1: //VISUALIZZAZIONE NUMERO 1
      digitalWrite(PinMy[0], LOW);  //D
      digitalWrite(PinMy[1], LOW);  //C
      digitalWrite(PinMy[2], LOW);  //B
      digitalWrite(PinMy[3], HIGH); //A
      break;
    case 2: //VISUALIZZAZIONE NUMERO 2
      digitalWrite(PinMy[0], LOW); //D
      digitalWrite(PinMy[1], LOW);
      digitalWrite(PinMy[2], HIGH);
      digitalWrite(PinMy[3], LOW);
      break;
    case 3: //VISUALIZZAZIONE NUMERO 3
      digitalWrite(PinMy[0], LOW); //D
      digitalWrite(PinMy[1], LOW);
      digitalWrite(PinMy[2], HIGH);
      digitalWrite(PinMy[3], HIGH);
      break;
    case 4: //VISUALIZZAZIONE NUMERO 4
      digitalWrite(PinMy[0], LOW); //D
      digitalWrite(PinMy[1], HIGH);
      digitalWrite(PinMy[2], LOW);
      digitalWrite(PinMy[3], LOW);
      break;
    case 5: //VISUALIZZAZIONE NUMERO 5
      digitalWrite(PinMy[0], LOW); //D
      digitalWrite(PinMy[1], HIGH);
```

```
      digitalWrite(PinMy[2], LOW);
      digitalWrite(PinMy[3], HIGH);
      break;
    case 6:
      digitalWrite(PinMy[0], LOW); //D  //
VISUALIZZAZIONE NUMERO 6
      digitalWrite(PinMy[1], HIGH);
      digitalWrite(PinMy[2], HIGH);
      digitalWrite(PinMy[3], LOW);
      break;
    case 7:
      digitalWrite(PinMy[0], LOW); //D  //
VISUALIZZAZIONE NUMERO 7
      digitalWrite(PinMy[1], HIGH);
      digitalWrite(PinMy[2], HIGH);
      digitalWrite(PinMy[3], HIGH);
      break;
    case 8:
      digitalWrite(PinMy[0], HIGH); //D  //
VISUALIZZAZIONE NUMERO 8
```

```
      digitalWrite(PinMy[1], LOW);
      digitalWrite(PinMy[2], LOW);
      digitalWrite(PinMy[3], LOW);
      break;
    case 9:
      digitalWrite(PinMy[0], HIGH); //D  //
VISUALIZZAZIONE NUMERO 9
      digitalWrite(PinMy[1], LOW);
      digitalWrite(PinMy[2], LOW);
      digitalWrite(PinMy[3], HIGH);
      break;
  }
}

void Blanking()
{ for ( int i = 4; i < K_NUM_PIN; i++) // cella
4 contiene pin 6
    digitalWrite(PinMy[i], LOW);// EL cella 4
a 11 ovvero pin 6 a 12
}
```

dalla base elementare, fino a quella più avanzata.
In questa release, così ampia, pur avendo predisposto l'abilitazione di 7 pulsanti, e di tre led di segnalazione, essi non sono stati attivati.
Questo al fine di dare un supporto di comando, per future idee di chi ha realizzato questo articolo e auspicabilmente di chi lo legge.
Per questa volta non chiedetemi di più, spero che i lettori più attenti comprendano le difficoltà che ho dovuto superare e mi spronino a progetti futuri.